FACULTÉ MIXTE
DE
MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE
DE MARSEILLE

N° 14

# Technique d'application, indications et résultats de la Physiothérapie par les Ultra-Sons

## ( à propos de trois années d'expérimentation clinique )

# THESE

**Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine Générale et Coloniale et de Pharmacie de Marseille**

Le 9 Mars 1955

PAR

**Hubert MÈGE**

Né le 20 Décembre 1924, à La Ciotat (B.-du-Rh.)

**POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**Examinateurs de la Thèse**

MM. le Professeur MOIROUD — *Président*

le Professeur POURSINES
Le Professeur ROUX
le Professeur Ag. RECORDIER — *Assesseurs*

Éditions LECONTE
98, Cours Lieutaud
MARSEILLE
1 9 5 5

# Technique d'application, indications et résultats de la Physiothérapie par les Ultra-Sons

( à propos de trois années d'expérimentation clinique )

FACULTÉ MIXTE
DE
MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE
DE MARSEILLE

N°

# Technique d'application, indications et résultats de la Physiotherapie par les Ultra-Sons

## ( à propos de trois années d'expérimentation clinique )

# THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine Générale et Coloniale et de Pharmacie de Marseille

Le 10 Mars 1955

PAR

**Hubert MÈGE**

Né le 20 Décembre 1924, à La Ciotat (B.-du-Rh.)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

| | | |
|---|---|---|
| Examinateurs de la Thèse | MM. le Professeur MOIROUD | *Président* |
| | le Professeur POURSINES | *Assesseurs* |
| | Le Professeur ROUX | |
| | le Professeur Ag. RECORDIER | |

Éditions LECONTE
98, Cours Lieutaud
MARSEILLE
1 9 5 5

## PERSONNEL DE LA FACULTE MIXTE
## DE
# MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE DE MARSEILLE

*Doyen :* G. MORIN — *Assesseur :* J. DELPHAUT

*Doyen honoraire :* L. IMBERT

*Professeurs honoraires :* MM. AUBARET, AUDIBERT, BELTRAMI, BREMOND, GABRIEL, HECKENROTH, JOYEUX, MONGES, OLMER, RIMATTEI, ROCHE, ROGER.

*Chargé de cours honoraire :* M. TIAN

*Secrétaire principal :* J. COMTE — *Bibliothécaire :* Mlle PERRIN

---

## PROFESSEURS

| | |
|---|---|
| *Anatomie* | GRISOLI |
| *Anatomie pathologique* | GASTAUT |
| *Bactériologie et Pathologie générale* | BRAHIC |
| *Botanique et Cryptogamie* | PELLISSIER |
| *Cardiologie clinique et expérimentale* | JOUVE |
| *Chimie médicale* | DERRIEN |
| *Chimie analytique et Hydrologie* | ARNOUX |
| *Chimie* | DUMAZERT |
| *Clinique chirurgicale* | FIOLLE |
| *Clinique chirurgicale* | MOIROUD |
| *Clinique chirurgicale infantile et orthopédique* | SALMON |
| *Clinique chirurgicale thérapeutique et Chirurgie expérimentale* | De VERNEJOUL |
| *Clinique dermato-syphiligraphique* | CHARPY |
| *Clinique exotique* | BLANC |
| *Clinique des maladies du système nerveux* | POURSINES |
| *Clinique médicale* | MATTEI |
| *Clinique médicale* | POINSO |
| *Clinique médicale thérapeutique* | OLMER J. |
| *Clinique des maladies des voies digestives et de la nutrition* | N... |
| *Clinique médicale infantile* | GIRAUD |
| *Clinique neuro-chirurgicale* | PAILLAS |
| *Clinique obstétricale et gynécologique* | CHOSSON |
| *Clinique ophtalmologique* | JAYLE |
| *Clinique urologique* | CHAUVIN |
| *Histologie* | PICARD |
| *Hygiène et Médecine préventive* | SAUTET |
| *Matière médicale* | BALANSARD |
| *Médecine légale et Médecine du Travail* | MOSINGER |
| *Parasitologie* | RANQUE |
| *Pathologie chirurgicale* | CARCASSONNE |
| *Pathologie interne* | AUDIER |
| *Pharmacologie* | MERCIER |
| *Pharmacie chimique et Toxicologie* | VIGNOLI |
| *Pharmacie galénique* | DELPHAUT |
| *Physiologie* | MORIN |
| *Physique médicale* | DUBOULOZ |
| *Thérapeutique* | PIERI |
| *Professeur sans chaire* | ROUX |

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

## Maîtres de Conférences Agrégés

MM. BOURRET
DONNET
GREBUS

MM. J. MERCIER
MOURGUE
LISSITZKY

## Agrégés en exercice

MM. APPAIX
BERNARD
CREMIEUX
GRANJON
HENRY
LAMY
LAVAL
LENA

MM. MARONNEAUD
MONGES Henri
OLLIVIER
OURGAUD
PAOLI
RAYBAUD
SERMENT
VAGUE

## Agrégés libres

MM. BERTHIER
DOR

MM. FIGARELLA
IMBERT
RECORDIER

## Chargés des fonctions de Maîtres de Conférence

*Anatomie pathologique* ..... M. PAYAN
*Histologie* ..... M. STAHL
*Botanique et Cryptogamie* ..... M. BERNARD

## Chargé des fonctions d'Agrégé

*Clinique Urologique* ..... M. CHAUVIN

A TOUS CEUX QUE J'AIME,

A ma Mère et mon Père, le mérite de ce jour.

A MES ANCIENS MAITRES,

Monsieur le Révérend Père MILLERET, O. P.

Monsieur le Professeur Agrégé BOVIS.

Meis et amicis.

A Monsieur le Professeur MOIROUD,

Officier de la Légion d'Honneur, Professeur de Clinique Chirurgicale, Chirurgien des Hôpitaux.

C'est dans votre Service qu'ont commencé mes études médicales. La beauté, la douceur et le charme de votre enseignement m'ont poussé à vous demander de présider ce jury.

En l'acceptant, vous m'avez fait un grand honneur et procuré une immense joie.

A Monsieur le Professeur POURSINES,

Professeur de Clinique des maladies du système nerveux.

Vous m'avez toujours témoigné un accueil bienveillant dans votre Service. En acceptant de siéger dans ce jury de thèse, vous avez augmenté ma dette de profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur ROUX,

Radiologue des Hôpitaux.

Vous avez facilité par vos conseils l'élaboration de ce travail. Votre présence dans ce jury s'ajoute aux insignes bontés que vous m'avez toujours manifestées tout au long de mes études.

Avec ma plus respectueuse reconnaissance.

A MON MAITRE,

Monsieur le Professeur Agrégé RECORDIER,

Médecin des Hôpitaux.

C'est sous votre douce tutelle que j'ai pris goût à ces études, car vous m'avez donné ce que personne ne m'avait offert.

Je ne peux certainement pas encore mesurer tout ce que je vous dois.

Quels que soient les termes que j'emploierais, j'omettrais toujours quelque chose, pourquoi ne pas vous témoigner simplement ma reconnaissance infinie.

# Avant-propos

Ce travail représente trois années d'ultrasonothérapie, effectuées entièrement dans le Service hospitalier de Monsieur le Professeur Agrégé Recordier, à la Timone.

Nous avons eu l'honneur de bénéficier des conseils de Monsieur le Docteur Mouren, Médecin des Hôpitaux, et des recherches de laboratoire de Monsieur le Docteur Andrac. Nous leur témoignons notre très respectueuse reconnaissance.

Nos camarades, les Docteurs G. Nègre et J. Heckenroth, nous ont apporté leur concours ; qu'ils trouvent ici la récompense de cet obscur labeur.

# Introduction

Les ultra-sons sont employés depuis quelques années en physiothérapie. Après l'engouement des premiers essais, ils ont conservé une place modeste, mais sûre, dans la thérapeutique médicale. Les services qu'ils peuvent rendre sont même, dans quelques cas, difficilement égalés. Notre but n'est pas, dans ce travail, d'écrire un plaidoyer en faveur d'une méthode thérapeutique qui a retenu notre intérêt depuis trois ans. Nous nous proposons simplement d'exposer les conditions favorables d'emploi des ultra-sons et les avantages qu'on en peut tirer.

Nous ne pouvons envisager tout le problème en détail. Nous serons obligé de passer très rapidement sur des questions intéressantes. La médecine ne peut se servir de ce phénomène mécanique qu'en très faible partie. Aussi nous ne développerons pas les théories physiques et chimiques avec toute l'ampleur qu'elles méritent. Nous n'en retiendrons que l'essentiel pour fonder notre exposé sur des bases solides. Nous nous contraindrons même à supprimer les formules algébriques, elles n'éclaireraient le problème que d'un jour relatif. Nous nous arrêterons davantage sur les propriétés biologiques, celles surtout qui se rapportent à la médecine.

Nous exposerons une méthode de travail et ses résultats, nous le ferons le plus objectivement possible. On s'étonnera peut-être de notre insistance sur des faits qui paraissent secondaires, sur des petits détails. Mais une étude comparative des publications des divers expérimentateurs montre des variations considérables dans les résultats. Nous croyons impossible d'expliquer de tels écarts autrement que par les divers modes d'application, ce qui justifie l'importance de la technique.

Ce travail, rédigé après trois années d'expérimentation personnelle, relate les constatations et les réflexions que nous avons pu faire. Celles-ci nous ont amené à envisager l'application technique d'une façon que nous nous garderons d'affirmer comme la seule bonne, mais qui nous a donné des résultats satisfaisants.

CHAPITRE PREMIER

# Généralités

L'homme, à son apparition sur la terre, a classé tous les faits qui se trouvaient sous ses sens. Mais de très bonne heure, il s'est rendu compte du nombre considérable d'événements qui dépassait ses capacités. Si tous les mouvements se traduisaient par un bruit, il en existait déjà qui ne provoquaient rien chez lui, mais qui avaient la faculté d'être entendus par certains animaux. La domestication du chien dans le but de l'avertir n'est-elle pas le premier essai de captation de ces phénomènes inaudibles ou « ultra-sonores » ?

Une deuxième étape marquante dans la conquête de ces phénomènes est l'élevage d'oiseaux sacrés. Il est bien connu que l'espèce volatile déserte les lieux des secousses sismiques. C'est qu'ils sont capables d'enregistrer des faits inaudibles pour nous. Si la littérature nous enseigne que peu avant la mort de Jules César, les oies du Capitole manifestèrent une agitation extrême, c'est qu'elles entendaient déjà les vibrations telluriques du tremblement de terre qui allait succéder à la mort du Tribun.

Ainsi donc, l'antiquité nous offre des exemples très divers d'utilisation des ondes sonores inaudibles pour l'espèce humaine, et parodiant Buffon, jamais nous n'aurions appelé ultra-sons ces mouvements vibratoires si nous n'avions été notre propre classificateur.

Car, parler d'ultra-sons (c'est commettre un aphorisme), c'est comparer audacieusement un monde très vaste à une partie contingente de phénomènes perceptibles. C'est ramener à des sensations physiologiques un phénomène éloigné, appartenant au mouvement vibratoire ; c'est encore lui attribuer involontairement des propriétés supposées et lui taire les réalités physiques qui le dirigent.

S'il est courant, en effet, de dire qu'il y a émission ultra-sonore chaque fois qu'un appareil émet des vibrations acoustiques au delà des fréquences audibles, il paraît plus logique d'affirmer que l'être vivant enregistre, transforme et traduit par le mot « son » des vibrations d'une fréquence compatible avec son système auditif.

En fait, l'oreille, par l'entremise du tympan (manomètre sensible) traduit l'effet successif des pressions et des dépressions qui se réalisent à son contact.

## DEFINITION

Sans vouloir être spécieux et donner un autre terme à une dénomination communément admise, « on appellera ultra-son une vibration acoustique dont la fréquence est égale ou supérieure à 30.000 par seconde ».

Pour de pareilles fréquences, la diffraction des ondes est très restreinte et on en vient à considérer la propagation comme un faisceau de rayons rectilignes, analogues aux rayons lumineux. Les expériences physiques sont pratiquement superposables aux phénomènes d'optique à un coefficient qualitatif près.

Il n'en reste pas moins qu'il s'agit d'un faisceau mécanique, c'est-à-dire matériel, soumis au milieu qui le supporte. Alors que les autres formes de faisceaux utilisés en médecine sont des faisceaux électro-magnétiques.

## ECHELLE DES VIBRATIONS

Ces considérations, souvent oubliées dans bien des articles que nous avons lus, nous amènent maintenant à considérer le problème sous un angle pratique. Le moyen le plus simple pour le faire est de nous servir des sons audibles comme élément de comparaison.

Volontairement nous serons amené à poser des affirmations. Elles n'ont qu'un but : celui de supprimer des formules ardues qui n'éclaireraient le problème que d'une façon tout à fait relative.

Le son est la traduction d'un mouvement périodique, le bruit est la traduction d'un mouvement apériodique ou d'une période tellement brève que la modulation ne peut être perçue par l'oreille. En musique, la cymbale, le tambour, le triangle donnent des bruits, les instruments à vent et à cordes donnent des sons. Une sirène qui a une périodicité élevée donne un son, un sifflet donne un son, certains — tel le sifflet de Galton, qui a une périodicité trop élevée pour l'oreille, — engendrent déjà des ultra-sons. La vibration entretenue d'un quartz ne livre plus que des ultra-sons. Ainsi, dans l'échelle physiologique des vibrations, nous trouvons trois étages :

1° L'ÉTAGE INFÉRIEUR.

Les chocs, les bruits, les périodicités trop faibles telles que les secousses sismiques inférieures à 16 par seconde sont ressenties à l'intérieur du crâne. Il ne s'agit que de la transmission à l'oreille interne des surpressions exercées sur le tympan, qui se comporte comme un simple manomètre. Ce sont des Infra-sons.

2° L'ÉTAGE MOYEN.

L'oreille enregistre aisément cette périodicité d'un petit intervalle : chez l'enfant : 16 périodes à 20.000, un peu moins chez l'adulte : 16.000, encore moins chez le vieillard : 12.000. Toutefois, les musiciens qui développent leur acuité auditive arrivent parfois

jusqu'à 23.000. Chez les animaux : la chauve-souris et le chien surtout peuvent atteindre 30.000 et davantage.

3° L'étage supérieur.

C'est celui qui se trouve au delà de tout phénomène perceptible. Le chiffre de 30.000 paraît bas. En pratique, on ne parle d'ultra-sons qu'à partir de 50.000. La limite supérieure n'a pas d'intérêt, elle est contingente de la solidité mécanique des appareils. Rien ne prouve qu'il ne faille pas lui trouver une division. Ceci nous éloigne de notre but.

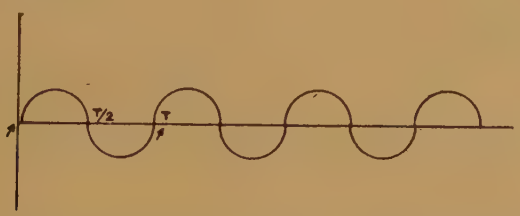
En pratique médicale, le chiffre d'un million par seconde est courant.

Cette classification physiololgique nous amène à considérer les sources de vibrations.

Chaque fois que nous écarterons de sa position d'équilibre un mobile, que nous l'y ramènerons, que nous l'éloignerons en sens contraire et que nous le remettrons dans sa position de départ (comme le balancier d'une pendule), nous aurons réalisé un mouvement périodique.

Si nous abandonnons à lui-même ce corps, cette oscillation va s'amortir, c'est-à-dire qu'en peu de temps, il aura repris, après une série de mouvements de moins en moins amples, sa position de départ ou d'équilibre.

Si nous continuons à lui fournir l'énergie nécessaire pour conserver l'ampleur de son oscillation, c'est-à-dire son amplitude et que nous inscrivions sur un rouleau mû par un mouvement régulier, ces oscillations autour d'un axe, nous avons un tracé en S couché ou sinusoïde.




Ce mouvement vibratoire entraîne un instant de réflexion :

— *L'amplitude* (a) du mouvement est en fonction de l'énergie qu'il faut fournir pour écarter la particule.

— *La période* (T) est égale à l'intervalle de temps que met la particule pour repasser dans le même sens à sa position d'équilibre.

— Le nombre de périodes par seconde est appelé *fréquence*. Les Anglo-Saxons disent « cycles par seconde », et incorrectement « cycles ».

— *La longueur d'onde* est l'espace parcouru par le mouvement vibratoire pendant une période.

Ce phénomène vibratoire peut être réalisé par une barre de fer serrée dans un étau que l'on frappe d'un coup de marteau : c'est un bruit. Il est encore mieux réalisé par un diapason. Sa vibration s'amortit lentement : c'est un son. Par un procédé simple d'électro-magnétisme, on peut entretenir cette vibration et l'on a la sinusoïde que nous venons de voir.

Les sifflets et les sirènes permettent des tracés encore plus serrés, c'est-à-dire des fréquences encore plus élevées de l'ordre de 18 à 30.000.

Si l'on place une barre de nickel dans un solénoïde soumis à un courant de haute fréquence, nous aurons un mouvement vibratoire d'une période de 30 à 80.000 par seconde.

Enfin, grâce aux découvertes de Curie et aux applications de Langevin sur les quartz piezo-électriques, on peut atteindre des fréquences de plusieurs millions. Nous en parlerons au moment de la description des appareils.

## COMPORTEMENT DU MOUVEMENT VIBRATOIRE

Au niveau d'un appareil quelconque, le mouvement vibratoire qu'il engendre va avoir des répercussions sur les divers milieux ambiants.

En effet, le déplacement périodique d'une particule va entraîner de proche en proche une série de mouvements analogues qui, soumis au frottement des milieux environnants, vont peu à peu s'amortir. Cette propagation progressive va s'étendre dans toutes les directions, comme si chaque point, mis en mouvement, devenait à son tour une source vibrante. Toutefois, la propagation des ondes garde une direction prédominante. En augmentant la fréquence des oscillations, cette direction se précise et finit par donner un faisceau compact analogue au faisceau lumineux.

Cette propagation a une vitesse, quoique ce terme soit impropre. Il implique une notion de déplacement matériel. En fait il vaut mieux dire « célérité », car la matière ne se déplace pas, mais transmet d'une particule à une particule voisine la pression et la dépression qu'elle subit. Si bien qu'il s'agit d'une célérité de transmission.

Quand cette onde vibrante rencontre un obstacle, elle se réfléchit et se diffracte. La partie principale se réfléchit — une partie beaucoup plus faible transmet par un mécanisme de voisinage le mouvement vibratoire, aux particules qui se trouvent derrière l'obstacle, comme si au niveau de l'impact se trouvait une nouvelle source d'énergie —. Par contre, la partie principale d'un faisceau se réfléchit. Si pour une émission vibratoire de fréquence faible elle se disperse largement pour contourner l'obstacle, pour une émission ultra-sonore elle garde son homogénéité et suit assez bien les lois de l'optique.

En conséquence, le faisceau ultra-sonore est très maniable, il peut être rationnellement dirigé.

## DEVENIR OU TRANSMISSION DE L'ENERGIE VIBRATOIRE ET UNITES DE MESURE

Il ne s'agit pas, dans le cadre de cet exposé de développer des théories très complexes, dont certaines mêmes n'ont pas encore été totalement prouvées. Nous voulons parler tout simplement du devenir expérimental et pratique d'un mouvement vibratoire au fur et à mesure que l'on s'éloigne de son origine.

— *L'énergie va diminuer d'une façon inversement proportionnelle au carré de la distance à la source.*

— *Elle reste proportionnelle en un point milieu du faisceau au carré de l'amplitude.*

— *L'amortissement varie comme le carré de la fréquence.*

On se représente assez mal la valeur de cette énergie ; pour la mettre à notre portée, Allen disait qu'il faudrait parler 20.000 ans devant une tasse à café froid pour l'échauffer. Un faisceau ultrasonore médical de 4 watts par cm2, d'une fréquence d'un mégacycle, correspond en gros à l'énergie acoustique d'un orchestre de 2.000 musiciens. Cette énergie est mesurée en watts par cm2. Des appareils (balance, calorimètre et quartz récepteur) en permettent la lecture directe. Cette mesure ne correspond qu'à l'énergie émise, elle subit dans sa propagation un amortissement qui varie suivant les milieux. Il pourrait être intéressant d'avoir une unité biologique.

L'eau transmet 4.100 fois mieux que l'air, l'acier 90.000 fois.

Dans un milieu hétérogène, l'absorption est encore plus considérable.

En pratique médicale, le passage à travers la peau pose un problème énorme, car l'énergie réfractée est 900 fois plus faible que l'énergie incidente. Ceci nous amène à anticiper un peu en parlant de la nécessité d'enduire d'un corps gras la peau pour diminuer l'impédance, c'est-à-dire la résistance de ce dièdre.

L'amortissement se produit suivant des constantes propres à chaque corps. Si bien que Pohlman, Richter, Parow et Dognon ont établi des courbes de demi-absorption :

— Pour un faisceau, émettant à la fréquence de 800 kilocycles, l'absorption est de moitié à 4,9 cm. dans un mélange graisse et muscle ; celle du muscle est de 3,6 cm., celle de la graisse est 6,8.

Si bien qu'en aucun cas on ne pourra espérer atteindre des organes situés à plus de 12 à 15 cm. de profondeur, quoiqu'il ne faille pas oublier les phénomènes de résonance. En effet, les impulsions vibratoires synchrones nous ont permis d'obtenir des distances un peu plus importantes à travers des écrans réputés opaques aux ultra-sons.

— Des fréquences plus importantes que celles que nous venons de citer subissent un amortissement beaucoup plus net. C'est ainsi

que les auteurs précédents donnent une distance de demi-absorption de 1,5 cm. dans la graisse et le muscle pour 2.400 kilocycles.

*Toute cette énergie se transforme en chaleur.*

Cette absorption, cet amortissement, va se traduire par des conséquences de trois ordres :

— *physiques*,
— *chimiques*
— et *biologiques*

que nous évoquerons dans les chapitres suivants.

## PROPRIETES PHYSIQUES SUPPLEMENTAIRES

Nous croyons avoir assez dit des règles qui régissent un mouvement ultra-sonore. Pour le compléter, il ne nous reste qu'à dire quelques mots d'un phénomène particulier aux ultra-sons : LA CAVITATION.

Elle se manifeste par des bulles ou de la vapeur, libérant les gaz dissous dans les liquides et provoquant à leur surface des aérosols : on peut faire bouillir de l'eau froide. Il est, en effet, amusant de mettre son doigt dans cette ébullition et d'y constater une température basse. Toutefois, le liquide augmente de chaleur et devient de moins en moins capable de contenir des gaz dissous, ce qui augmente encore ce phénomène. Si l'absorption des ultra-sons était la même dans les liquides et dans les gaz, ces bulles seraient immédiatement redissoutes. Les pulsations de ces bulles entrent en résonance, entraînant l'émulsion des huiles, la corrosion des métaux, la dispersion des colloïdes et la liquéfaction des gels.

Cette cavitation fragmente les grosses molécules (gélatine, amidon, protéines). Llboutry a montré qu'elles subissent des doses 14 fois supérieures à celles suffisantes pour les briser (0,05 dynes). Mais elle n'existe pas pour le CO2, H2S et l'éther (Grabar).

Enfin, point capital, *in vivo*, elle n'a pas lieu.

Après ce bref rappel physique et avant de passer aux propriétés chimiques, nous rappelons une dernière fois que la physique a un peu souffert dans cet exposé, qui n'a eu que l'avantage de la facilité et nous nous en excusons pour cette discipline exacte.

## PROPRIETES CHIMIQUES

Nous serons encore plus bref, car elles n'intéressent que très peu notre exposé, d'autant que nous avons fait un paragraphe pour les propriétés biologiques, quitte à piller un peu ce domaine volontairement négligé.

On peut grouper les propriétés chimiques en deux catégories :

— la *dépolymérisation*
— et l'*oxydation*,

**1) - La dépolymérisation :**

C'est la fragmentation des grosses molécules. Elles voient leur viscosité diminuée. Leur poids moléculaire passe de 850.000 à 30.000 en 10 minutes d'ultra-sons. Cette dépolymérisation diminue avec la compression. Elle n'existe pas (Wu et Liu) si on dégaze de l'albumine par exemple ou si l'on remplace H2 ou O2 par CO2 ou H2S. Toutefois, l'ovalbumine se coagule même dans une atmosphère d'azote.

Les indicateurs colorés sont décolorés. Les liqueurs sont vieillies par élévation des esters, ce qui entraîne un procédé frauduleux (Specht).

Certaines diastases sont inactivées, telle la hyaluronidase (Santamaria, Castellani).

**2) - L'oxydation :**

Le premier exemple que l'on connaisse est l'interdiction de jouer de l'orgue quand la température est à moins de 20 degrés dans les pays nordiques. Les tuyaux s'oxydent brusquement et tombent en poussière par transformation d'étain blanc en étain gris.

Cette oxydation peut se faire dans une atmosphère d'azote ou d'argon, il suffit qu'il y ait de l'eau. Pour Grabar et Prudhomme, elle serait due au radical OH libéré photochimiquement sous l'effet de la luminescence. Ils ont pu mettre en évidence de l'hydrogène libre dans ce milieu.

L'iode est libéré dans les solutions iodées et l'empois d'amidon bleuit — (Liu et Wu, Schmitt-Johson).

Les émulsions photographiques noircissent (Trillat et Marinesco).

Le triodure d'azote et le fulminate d'argent explosent.

Enfin, l'action sur les colloïdes.

On peut donner l'état colloïdal à des substances non miscibles : le mercure et l'eau. On peut émulsionner les huiles dans l'eau, ce procédé est très utilisé en pharmacie et en parfumerie. On peut floculer un colloïde à grosse molécule, comme disperser ceux à petite molécule. De plus, on peut séparer les bacilles dans une solution aqueuse, car ils s'agglutinent aux ventres de pressions et il ne reste qu'à écrémer la solution comme du lait. Si les petites particules (un micron) ne subissent que la cavitation, les plus grosses, protozoaires et bactéries, sont influencées par des frottements.

La concentration joue un grand rôle et Schonaers a montré que la sensibilité lui est inversement proportionnelle. Pour une concentration de 500.000 hématies par mm3, il y a une hémolyse qui s'accélère au début, jusqu'à 100 %. Au-dessus de 500.000, pour 1.000.000 par exemple, la lyse s'arrête très rapidement. Il n'existe pas de phase de transition, cet effet est brutal. *In vivo*, il n'existe pas.

## PROPRIETES BIOLOGIQUES

Dès le début de l'étude sur les ultra-sons (14), on s'est aperçu qu'ils avaient une action biologique importante puisqu'ils entraînaient la mort des poissons pris dans le faisceau. Depuis ces premières constatations, l'évolution des travaux a été considérable. On peut classer ces manifestations en trois catégories suivant l'ordre de grandeur du matériel sur lequel on expérimente.

### I. - ACTION SUR LES ORGANISMES MONOCELLULAIRES ET LES CELLULES ISOLEES

#### a) - Virus et Bactéries.

Des travaux très importants ont montré l'action des ultra-sons sur ces organismes (85 - 194)*.

En premier lieu, il faut parler de l'action destructive. Elle est rarement totale. Dans des conditions expérimentales très perfectionnées (83), on arrive à des taux de destruction de 99 %. La température (30) ne joue aucun rôle, l'effet est le même quelle qu'elle soit. Il faut cependant rappeler qu'il ne peut s'agir que d'un écart thermique faible, car au delà on retombe dans les procédés habituels de bactériolyse (congèlation et ébullition). Ce procédé présente un avantage sur le procédé thermique, son effet destructif ne modifie pas — ou très peu — les constituants biologiques des bactéries ; il a permis très tôt (35) la préparation des vaccins par sonorisation de cultures bactériennes (112). Le lysat obtenu se précipite en zone à la surface (33), reproduisant fidèlement l'aspect du front raide des ondes, il suffit de l'écrémer comme du lait. On peut séparer par filtrage les antigènes.

Toutefois, il ne faut pas oublier les quelques bactéries ou virus qui n'ont pas été touchés par ce traitement. Ils se révèlent à l'expérience nettement plus virulents que le taux moyen de la culture en cause (83-84-85). Si bien que nous avons constaté une divergence de vue telle, que nous nous contenterons de signaler quelques faits. Chez le singe (53-62), si l'on injecte une émulsion virulente poliomyélitique à des animaux vaccinés par des lysats obtenus par ultra-sons, il ne se produit rien. Il n'en est pas toujours ainsi; puisque le même procédé aurait donné des résultats opposés (48-68). Sur le virus rabique et encéphalitique, l'opinion est plus unanime pour l'inactivation de la virulence. Des expériences (106), faites sur le vibrion cholérique, sont très favorables. Le bacille de Bordet et Gengou est aussi très sensible. Il en est de même pour le bacille de Koch (83), les paradysentériques, le bacillus anthracis, staphylocoque doré (104) avec un coefficient de mortalité microbienne rarement supérieur à 70 % (37).

L'examen de ces lysats au microscope électronique a montré

(*) : cf. numéro de la bibliographie.

une fragmentation des extrémités avec déchirure de la paroi (83). Durant ces divers examens, il a été impossible de mettre en évidence une forme transitionnelle.

La sensibilité des divers micro-organismes paraît différente pour chaque type et dans chaque type pour chaque race. Si bien que l'on a imaginé un procédé de dosage biologique (281) par l'effet léthal des ultra-sons.

Comment se produit cet effet destructif ? (84). On pense que l'activation de l'oxygène par les ultra-sons favorise l'oxydation des microbes, créant ainsi des points de moindre résistance qui facilitent leur destruction par un phénomène purement mécanique. Cependant, pour des dimensions inférieures à 15 millimicrons, le processus lytique est essentiellement chimique (231). Enfin, l'action de la cavitation pourrait aussi jouer son rôle. Le problème reste cependant mystérieux et on s'est demandé si cette destruction ne se produirait pas sous l'effet d'un enzyme. (217).

### b) - Les hématies.

Elles perdent leur hémoglobine rapidement par augmentation de la fluidité capillaire. Si l'expérience est faite dans un milieu dégazé, comprimé ou concentré, l'hémolyse ne se produit plus (67). Cet effet hémolytique se manifeste très rapidement. Si on fait varier les conditions de l'expérience (292), on assiste à une désintégration différente pour des pressions diverses. Le plateau de la courbe est vite atteint et il ne se produit pratiquement plus rien par la suite.

### c) - Les organismes monocellulaires.

L'effet destructif est la règle. Qu'il s'agisse de paramécies (27), ou de filaments de spirogyres, on assiste à un éclatement fatal. Si l'on essaie de rechercher les étapes de cet effet lytique, on constate des hernies protoplasmiques pour de faibles intensités. Si l'on augmente la dose, l'éclatement se produit sans pouvoir mettre en évidence de phénomène de transition (85). A défaut, on peut noter une diminution du taux de la respiration cellulaire.

## II. - LES ORGANISMES PLURICELLULAIRES

### a) - Les œufs, les embryons, les larves.

— Les œufs d'oursin éclatent s'ils ne sont pas fécondés. S'ils le sont et si on envoie des doses très faibles, leur activité métabolique est augmentée. Le spermatozoïde est paralysé, il perd son pouvoir fécondant et, s'il peut féconder l'œuf d'oursin, ce dernier se développera mal (66). Il ne dépasse pas le stade de blastula.

— Les embryons qui ont survécu à toutes ces vicissitudes subissent un développement anormal, on peut voir même des mutations, des dystrophies et des monstruosités (20-114-288).

L'action semble prédominer aux interphases et aux mitoses suivantes, on ne la constate, en effet, qu'avec un certain retard.

Les modifications chromozomiques rappellent celles des ionisations. L'action est d'autant plus marquée que l'on s'adresse à un matériel expérimental plus jeune (288).

— Les larves de moustiques sont détruites. La sensibilité varie avec les espèces, les aèdes résistent mieux que les culex et les anophèles (97-105-105 *bis*). Dans une même espèce, le stade 1er est plus sensible que le 2e et le 3e.

**b) - Les petits animaux.**

Le dytique se montre indifférent, il est vraisemblable (260) qu'une couche d'air se forme entre sa carapace chitineuse et ses téguments, l'isolant complètement de nos expériences vibratoires. Mais pour tous les autres, un fait très important se fait jour : chaque graduation dans l'intensité du flux vibrant amène des effets biologiques spéciaux nets. Nous allons les détailler sans tenir compte des diverses espèces animales.

Si l'on agit par doses croissantes, on va voir la Daphnie présenter une paralysie des pattes, puis des bronches, enfin du cœur. Dans un stade ultime, elle explose et sa coquille reste seule, vidée de son contenu (256). Les têtards (50) et les poissons (14) manifestent une agitation désordonnée et une perte d'équilibre. Ils montent à la surface, le ventre en l'air ; ce phénomène disparaît si on arrête la sonorisation. Ils meurent si on la poursuit plus longtemps. La queue des têtards se déchiquette entièrement, elle n'est pas atteinte si on l'a cocaïnisée. Il s'agit d'excitations réflexes entraînant des contractions neuro-fibrillaires tellement intenses que les fibres musculaires se détruisent (256-260-338). Cette excitation neuro-fibrillaire se rencontre chez l'homme et explique en partie la fatigue des pilotes d'avion à réaction.

**c) - Les tissus** (296).

En plus de la perte d'équilibre des têtards et des poissons, on constate des foyers hémorragiques au niveau de la peau (50).

Si on rase le ventre d'un lapin, une certaine dose entraîne sa mort. L'autopsie montre un péritoine gorgé de sang, un gros intestin dilaté et congestionné. Si on procède sur un lapin mort, il y a de nombreuses ruptures vasculaires.

*Sur la rate et le foie :* on a une nécrose des parties opposées à l'irradiation.

*Sur les os jeunes :* une épiphyse irrégulière apparaît d'abord à la radiographie, ensuite on constate un tassement vers le périoste ; pour les fortes doses, ce dernier se décolle (128).

*Sur le muscle in vitro :* on observe des phénomènes analogues

à ceux de la queue du têtard pour le muscle strié et le cœur. Le muscle lisse nécessite des doses plus considérables (141).

*Sur la peau :* on a coloré des animaux soumis aux ultra-sons, nous avons, de notre côté, constaté une décoloration constante des cicatrices. On a cherché à faire pénétrer des substances bactéricides et des substances médicamenteuses diverses (374). Nous n'avons jamais obtenu de résultat.

*Sur le tube digestif d'animaux* (176) : on a mis en évidence la création de luminiscences visibles, en deçà des ultra-violets, capables d'impressionner des plaques ortochromatiques.

*Sur le tissu nerveux :* l'action des ultra-sons est pratiquement très faible aux doses thérapeutiques. La nécrose nécessite des doses extrêmement élevées ; avant d'atteindre ce stade, on constate un œdème très important de la matière cérébrale (172-168). Cependant, sur le système nerveux central (211-213), une irradiation importante du crâne du cobaye ou du lapin amène des crises épileptiformes ; on ne les obtient pas chez le chien. Par contre (285), une sonorisation de l'hypothalamus de cet animal, anesthésié au Nembutal, entraîne des troubles respiratoires qui disparaissent dès l'arrêt. Les troubles vaso-moteurs nécessitent la respiration artificielle. La surrénalectomie et la section du vague n'ont rien modifié aux expériences.

*Les organes génitaux* de rats (79-138), après une phase d'excitation pour des doses faibles, présentent une dégénérescence testiculaire qui se termine par l'atrophie. L'ovaire obéit aux mêmes lois (202). Sur l'utérus gravide de cobaye : ils ne provoquent aucun effet (209). La gestation est prolongée comme le cycle, tout rentre dans l'ordre si l'on cesse (295). Certains cependant signalent des arrêts de la gestation et une stérilité temporaire (297).

*Sur l'hypophyse :* les ultra-sons ont une action freinatrice identique à l'ablation (207), avec tous les troubles osseux, viscéraux, trophiques et endocriniens habituels. On a même cité des avortements lors d'irradiations hypophysaires (297). Le pancréas est plus insensible, les surrénales paraissent excitées. La thyroïde voit son activité métabolique accélérée, l'hypertrophie thymique a tendance à régresser.

La sensibilité des tissus a été étudiée de façon comparative (66) ; le cerveau et la rate sont les plus atteints ; viennent ensuite les tissus fibroblastiques, puis myéloblastiques et endoblastiques. Enfin, les tissus épithéliaux sont les plus résistants.

Indépendamment de la réaction spécifique de chaque tissu vis-à-vis du flux ultrasonore, il faut considérer les doses réparties en profondeur.

Si l'on place dans un bloc de tissu une série d'aiguilles à thermo-couple, on trouve une zone d'élévation de forme conique à base élargie au contact du quartz émetteur. Les diverses températures relevées obéissent aux lois de l'amortissement. Elles sont

différentes pour chaque tissu. Des résultats identiques ont été obtenus en plaçant des tubes d'iodure et d'amidon (249), qui prennent une coloration bleue pour une dose de 0,02 watts (256).

*In vivo*, l'échauffement est plus grand chez les maigres que chez les adipeux. Si la région est très mince, il y a un nœud d'onde à la partie opposée. Cet inconvénient est éliminé par l'immersion. Il en est de même au niveau des séparations des divers constituants d'un organisme vivant. La température est plus élevée dans les nerfs que dans les muscles (167), dans le muscle que dans l'os, et plus encore que dans sa cavité médullaire (296).

### III. - ACTION SUR L'HOMME

L'être humain réagit de façon différente suivant la dose qu'on lui administre. Nous serons très bref sur les effets nocifs, les doses pratiquées ne permettent pas de les atteindre si on respecte les données techniques que nous évoquerons dans un chapitre ultérieur. Nous allons étudier successivement les modifications humorales, anatomo-pathologiques et cliniques.

#### a) - Modifications humorales.

*Le sang :* Les opinions sur les modifications de l'hémogramme sont loin d'être concordantes. Sur un lot de 53 malades, on ne signale aucune modification (387). Des observations analogues ont amené divers auteurs à dire que les troubles, déjà signalés *in vitro*, ne se produisaient pas *in vivo* (231). Il reste certain que nous n'avons jamais vu d'hémolyse ni de destruction des caillots sanguins irradiés, de façon instantanée comme le laissaient espérer les travaux de laboratoire. Nous avons pourtant constaté une chute de 60 % des éosinophiles sur les deux malades où nous l'avons contrôlée. Dans un cas, il s'agissait d'une hanche pagétique, le deuxième, à titre purement expérimental, d'un crâne pagétique. Chez un troisième, atteint d'artérite oblitérante, à l'occasion d'une poussée fluxionnaire prétibiale douloureuse avec hyperthermie, nous avons trouvé dans sa formule sanguine un myéloblaste. Avant cet incident et depuis nous n'avons plus rien constaté d'anormal chez ce malade.

Les modifications biochimiques sont beaucoup plus nettes. Le cholestérol est abaissé dans une proportion pouvant atteindre 40 %. La phosphatasémie n'est pas modifiée. La glycémie, même lorsqu'on irradie la région pancréatique, n'est pas influencée de façon suffisante pour pouvoir affirmer qu'elle baisse. L'irradiation de l'hypophyse ne nous a pas permis d'espoir plus net. Cependant, certains auteurs (276) ont noté dans 50 % des cas une hyperglycémie pouvant atteindre le double et même le triple du taux habituel 6 à 10 heures après l'application. Pour eux, il n'y a aucune corrélation entre les vertiges et céphalées et l'augmentation du sucre sanguin.

*In vitro*, le B. W. devient négatif par dépolymérisation ; ceci n'est pas uniformément admis (226), le contraire a même davantage de faveur.

*Les urines :* Les 17 céto-stéroïdes sont en général augmentés de 10 à 15 %, suivant les auteurs (256). Personnellement, nous n'avons eu aucune modification, mais les 11 oxystéroïdes augmentent de 10 %.

### b) - Modifications anatomo-pathologiques.

La peau présente, en général, une rubéfaction, puis perlent des sérosités blanchâtres, qui deviennent roussâtres, enfin franchement hémorragiques. La couche superficielle se décolle ensuite pour former une phlyctène.

En profondeur, les phénomènes hémorragiques et œdémateux sont constants et très importants si les doses sont massives. On les constate au niveau des muscles, du tissu adipeux, à la surface des méninges et du cerveau, enfin sous le périoste des os qui se décolle.

Au niveau du tissu nerveux, notamment des gaines, le trouble essentiel est la vacuolisation. On la rencontre plus facilement, et pour des doses moindres, au niveau de l'axone qu'à celui de la gaine de myéline. Toutefois, pour ces derniers (172), l'action est davantage passagère. Les cellules ganglionnaires nécessitent des doses encore plus fortes, tandis que les nerfs vaso-moteurs réagissent très facilement. Des recherches pharmaco-dynamiques ont montré une décharge d'acétyl-choline très importante après sonorisation de l'oreille interne du cobaye (73).

L'action des ultra-sons paraît prédominer, au début, sur le protoplasme avant d'entraîner des phénomènes dégénératifs nucléaires (71).

Quoiqu'il en soit, on peut classer les modifications histologiques en trois stades (387) :

1° Hyperhémie ; vaisseaux dilatés, bourrés d'hématies, formation d'hématies, formation de transudat
C'est la paralysie du système neuro-végétatif.

2° Œdèmes diffus et hémorragies,

3° Nécroses.

La destruction cellulaire existe d'emblée pour certaines doses, des intensités moindres entraînant des destructions secondaires.
L'homogénéité des lésions n'existe pas, elles sont d'autant plus importantes que le tissu est embryologiquement plus jeune (205).

### c) - Les modifications cliniques.

Dans le « mécanisme d'action », au chapitre suivant, nous traiterons de l'action vaso-motrice, fibrolysante et anti-algique de cette

thérapeutique. Nous ne parlerons donc, dans ce paragraphe, que de *phénomènes secondaires* couramment constatés.

— Si l'on prend la température rectale d'un malade soumis aux ultra-sons, on note, 5 à 6 heures après la séance, un clocher. Il est d'autant plus grand que le champ d'application a été plus vaste et que l'examen est pratiqué dans les premières séances d'une série de traitements. Des remarques analogues ont été faites pour des sonorisations proches du bassin ; les nôtres ne tiennent aucun compte de la distance de l'application et du point de mesure de la température.

— On a signalé chez l'animal (349) des réflexes chronaxiques homolatéraux et croisés disparaissant après la section du sciatique. Nous avons remarqué que nos malades traités pour sciatalgie unilatérale présentaient, au fur et à mesure de leur amélioration, des phénomènes algiques de l'autre côté. Quelquefois même, la topographie contro-latérale n'était pas parfaitement symétrique. Enfin, nous avons souvent constaté chez les angineux des douleurs précordiales au moment des applications sur les gros troncs vasculaires.

— Une constatation plus courante est la poussée urticarienne et l'œdème de Quincke. Elle peut revêtir une ampleur variable et atteindre même, comme pour une de nos malades, la presque totalité du corps, alors qu'une autre a fait un œdème du bassin et des deux jambes.

— Enfin, un phénomène subjectif se rencontre souvent et a fait l'objet de travaux récents pour les ultra-sons de basse fréquence (393). Nous l'avons noté et ressenti nous-même. Il s'agit d'une aboulie, avec état nauséeux, une parésse franche à la déglutition qui rappelle la dysphagie du spasme œsophagien. En même temps, une diminution du tonus musculaire entraîne une certaine gaucherie et l'impossibilité d'effectuer des mouvements précis : la conduite d'une voiture et l'écriture ; nous ressentions même de la difficulté à l'idéation. Nous avons constaté que ces symptômes se manifestaient surtout lorsque nous avions à traiter des malades nécessitant le maintien très ferme de l'appareil projecteur en main. Principalement si ce dernier se trouvait humide, soit par excès de corps gras, soit par moiteur de nos mains, les vibrations se transmettaient alors de façon continue. A ces signes de fatigue, constatés chez tous, nous devons parler, pour terminer, des troubles du caractère, allant du simple nervosisme jusqu'aux crises de prostration et de larmes paraissant fonction de l'étendue du champ.

Que peut-on penser de ces faits :

On a invoqué en les constatant en médecine sociale, chez les pilotes et les ouvriers des tuyères, qu'il s'agissait d'un vieillissement pur et simple (394). Il est un peu simpliste de s'en tenir là. Certes, si le pilote de 40 ans fait moins de looping que celui de 20, il s'agit d'un phénomène extra-physiologique. Mais la cons-

tatation de ces faits chez les jeunes laisse planer un doute. Nous préférons admettre la possibilité d'une contraction neuro-fibrillaire intense par action réflexe (32 *bis*). Enfin, une participation hormonale nous semble devoir être approfondie. Le recoupement avec les modifications humorales nous fait penser à la surrénale. Nous n'en dirons pas plus, notre expérimentation de ce côté est encore beaucoup trop précaire.

Enfin, avant de terminer, nous dirons quelques mots des modifications radiologiques apportées par les ultra-sons. L'association thérapeutique du calcium endo-veineux et des ultra-sons favorise la fixation des sels calciques au niveau des os. Nous avons constaté la disparition de géodes intra-osseuses (Obs. 48 et 92). Chez les malades pagétiques, l'aspect cotonneux des os augmente comme si se développait à leur surface une pellicule calcique opaque.

A ces propriétés biologiques, deux autres méritent d'être ajoutées. Les Américains ont mis au point un radar à ultra-sons pour aveugles, reproduisant ainsi le mécanisme directeur de la chauve-souris. Dans un but moins philanthropique, les Allemands préparaient un canon à ultra-sons qui, à la fin de la guerre, était déjà capable de tuer de gros animaux à quelques mètres de distance.

## MECANISME D'ACTION DES ULTRA-SONS

Le mécanisme d'action des ultra-sons n'est pas encore parfaitement connu. On connaît des faits, mais on est en droit de se demander si les modalités ne sont pas prises pour des lois. Néanmoins, nous allons essayer de grouper, puis de classer ces idées.

Nous considérerons deux principes d'action :

1° Une action directe, locale, se manifestant au niveau des tissus ; c'est la plus importante.

2° Une action indirecte, agissant à distance du point d'application, relevant d'un mécanisme inconnu. Elle est vraisemblablement secondaire.

### I. - ACTION DIRECTE

C'est la principale et surtout la mieux connue. On peut la diviser en quatre sortes de manifestations :

— *thermiques*,
— *mécaniques*,
— *chimiques*,
— *neuro-stimulantes*.

#### a) - Propriétés thermiques.

Bien que comparables à celles de la diathermie, elles s'en écartent par leurs composantes mécaniques. L'échauffement se produit par réflexion des ondes au niveau des tissus, alors que les

ondes courtes les échauffent par résistances électriques dues à l'effet Joule.

Cet effet n'est utile que dans une certaine mesure (345). Des expériences chez la souris montrent que le refroidissement entraîne l'annulation de l'excitation ultra-sonore. Mais cet effet n'en reste pas moins un phénomène parasite qu'il est nécessaire d'éviter ; à 15 mm. de profondeur, en dix minutes, 4 watts par cm2 provoquent une hyperthermie de 6 degrés. Les procédés dits « de tête massante » et à impulsions évitent ce phénomène gênant, qui ne peut amener qu'une limitation des doses par intolérance des malades.

**b) - Propriétés mécaniques.**

Les tissus cellulaires sont soumis un million de fois par seconde à des variations de pressions de plusieurs atmosphères. Aucun autre procédé n'est capable de produire un massage intercellulaire aussi intense (335). De plus, ce mouvement de brassage se produit entre les molécules intra-cellulaires ; les auteurs sont assez divisés dans leurs idées : Les uns considèrent les propriétés thermiques comme capitales et les propriétés mécaniques comme secondaires (257-369) ; d'autres pensent que l'action mécanique est prépondérante (75). Des travaux récents ont montré que l'effet des ultra-sons apparaissait avant toute élévation thermique (347), ce qui prouve bien leur action spécifique.

**c) - Propriétés chimiques.**

Aux doses thérapeutiques, il est admis que les ultra-sons ne provoquent ni floculation, ni coagulation, ni dépolymérisation, ni cavitation. Cette affirmation nous paraît un peu catégorique. La présence de vacuoles au niveau des gaines de myéline des nerfs (387), les oxydations qui se produisent au niveau des bactéries, par exemple (84), entraînent la plus grande réserve. Nous nous garderons de trancher le débat. Les ultra-sons augmentant la perméabilité cellulaire, favorisent les échanges intercellulaires et accroissent les phénomènes métaboliques.

**d) - Propriétés neuro-stimulantes.**

Le système neuro-végétatif est très sensible. On constate une vaso-dilatation qui augmente la circulation sanguine et lymphatique, favorisant indubitablement l'oxygénation des tissus. Cette action a paru pour beaucoup essentielle (388) ; en fait, elle ne représente qu'un phénomène réactionnel. Elle est d'un grand intérêt clinique, mais ne peut pas, à notre avis, être prise pour un élément causal. Plus primitive, c'est-à-dire plus nettement physiopathologique, est l'action des ultra-sons sur les ganglions. En irradiant des ganglions stellaires, nous avons constaté une vaso-dilatation des

mains et parfois un Claude-Bernard-Horner. Une irradiation du ganglion cervical supérieur a amené la chute de la P.A.R., ce qui pourrait expliquer les vertiges que présentaient nos malades traités au niveau du cou. Ils signalaient tous une sensation de vide, voire même d'absence. Nous avons déjà dit que ce phénomène n'était pas seulement dû à une action réflexe, nous en reparlerons aux propriétés indirectes.

## II. - ACTION INDIRECTE

Si au début de l'ultrasonothérapie l'action thermomécanique paraissait seule cause de thérapeutique, peu à peu se sont établies des idées supplémentaires que l'on a classées dans l'action indirecte. Il est vrai qu'il est difficile de faire la part de ce qui relève d'une action directe ou indirecte d'un mécanisme physiopathologique. A notre avis, les phénomènes chimiques peuvent être délibérément classés dans l'action directe. Pour le dernier paragraphe, les manifestations neuro-stimulantes, nous serons beaucoup moins affirmatif. Des diverses constatations, il est impossible de déterminer la part causale de la part réactionnelle et nous nous contenterons de livrer une suite de faits dont la relation de cause à effet demeure encore très obscure, sans lien logique, c'est-à-dire indirecte.

Les modifications humorales, l'augmentation de l'éosinophilie et la chute des 11 oxystéroïdes (quel que soit le point d'application), la fatigue, l'élévation thermique et les manifestations allergiques nous ont conduit vers l'hypothèse d'un épuisement surrénalien. S'agit-il d'un streiss passager, d'une décharge intense d'A.C.T.H. ? Nous n'en savons rien. Cette question faisant l'objet d'un travail prochain, nous ne trancherons pas. Toutefois, la conformité des résultats avec les thérapeutiques rhumatismales modernes nous incite fortement dans le sens d'une action hormonale. Seule l'expérimentation en fera la preuve. Cette constatation nous permet, de plus, toujours avec la plus grande réserve, d'envisager la possibilité d'un dosage biologique des ultra-sons. Elle permet aussi, au point de vue médico-social, la lutte contre la fatigue de certains corps de métier (pilotes, ouvriers des tuyères, manipulateurs d'ultra-sons de toutes sortes) par l'absorption d'antidote pharmacodynamique. Cette vue de l'avenir est une hypothèse et, comme telle, nous ne la développerons pas plus, notre expérimentation étant trop subjective.

En dehors de cette action hormonale, il existe aussi un mécanisme réflexe dont nous avons déjà parlé. L'application ultra-sonore fémorale donne une vaso-constriction coronarienne. Mieux encore, si on irradie un malade porteur d'un pneumothorax (399), on obtient une contraction du moignon pulmonaire.

Enfin, nous avons parlé des sciatalgies à bascule, bien que là des phénomènes mécaniques de statique suffisent à donner une explication.

Cette action est due à un mécanisme inconnu ; on a pensé à l'histamine, on a parlé d'acétyl-choline. Nous avons constaté avec de nombreux expérimentateurs que certaines substances contrecarraient l'action des ultra-sons ; des infiltrations de syncaïne périfémorales annulaient la vaso-dilatation habituellement obtenue, nous n'avons jamais su pourquoi.

Ce mécanisme indirect ne doit, toutefois, pas prendre le pas sur le mécanisme direct. Nous parlerons, dans le chapitre de la technique d'application, des conditions de rendement avec suffisamment d'insistance pour montrer à quel prix nous tenons à l'action directe. L'autre n'est qu'un phénomène secondaire sûrement utile et à ne pas négliger, mais c'est le seul avantage que nous lui reconnaissons en dehors de la recherche, pour laquelle on ne fera jamais assez.

## III. - CONCLUSIONS THERAPEUTIQUES PRATIQUES

Quel que soit le processus intime qui préside à l'action biologique des ultra-sons, nous leur attribuerons un triple intérêt :

— *antalgique*,
— *fibrolytique*,
— *vaso-moteur*.

### a) - Antalgique.

Les ultra-sons, par leurs propriétés physiques, ne peuvent avoir une action antalgique que dans quelques cas. Il est indiscutable, par exemple, qu'un processus arthrosique énorme, masquant une articulation, va interdire l'attende de grands espoirs. Le faisceau ultra-sonore se réfléchira au niveau de ces manifestations ostéophytiques et les organes atteints (les rami communicantes, par exemple) ne seront nullement influencés. L'action antalgique est très nette dans les algies *sine materia* ou tout au moins sans grand substratum anatomique.

### b) - Fibrolytique.

Plusieurs hypothèses ont été avancées. Pour les uns, l'hyaluronidase perdrait son pouvoir, d'autres pensent à des ruptures moléculaires, enfin, certains attribuent tout à la modification de la perméabilité des membranes cellulaires. Quoiqu'il en soit, les plaques sclérodermiques et les aponévroses s'assouplissent, les cicatrices et les chéloïdes s'aplatissent et changent de couleur, les cavernes tuberculeuses résiduelles s'affaissent.

### c) - Vaso-motrice.

Si l'action des ultra-sons chez les malades infiltrés à la syncaïne est nulle, c'est que ces deux actions sont pratiquement analogues. Dans les entorses, la sonorisation est préférable à la syncaïne, car elle entraîne moins de risques, les fractures ne sont

pas masquées. Sur le stellaire et le ganglion cervical supérieur, elle s'avère plus avantageuse par sa facilité d'application technique et son effet psychique. En somme, les ultra-sons se comportent vis-à-vis du système neuro-végétatif comme un sympathicolytique.

## APPAREILS PRODUCTEURS D'ULTRA-SONS

Il existe de nombreux moyens de produire des ultra-sons ; ils se répartissent en trois groupes :

— LES INSTRUMENTS A VENT : type sirène,
— LES INSTRUMENTS ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES,
— LES QUARTZ PIÉZO-ÉLECTRIQUES.

### I. - LES INSTRUMENTS A VENT

La sirène de CAGNARD DE LA TOUR : un jet d'air comprimé fait tourner un disque perforé. Ce procédé, perfectionné par la suite, ne donne qu'une fréquence vibratoire de 25.000 par seconde, comme le sifflet de GALTON.

Si, en canalisant cet air dans une ouverture conique, on le fait arriver dans une chambre de résonance, on atteint 170.000 périodes/seconde. Si on augmente le nombre de trous du disque, si on accélère sa rotation et si, enfin, on comprime l'air jusqu'à 250 athmosphères et même davantage, les facteurs mécaniques permettent tout au plus une fréquence vibratoire de 300 kilocycles. Les résistances à vaincre deviennent extrêmement onéreuses, la puissance reste très faible. C'est pour cela que l'on a imaginé d'autres procédés.

Par un système d'étincelles de haute fréquence, on arrive, au moment de leur éclatement, à provoquer une élévation de température brusque, qui engendre une onde élastique. L'éclateur placé au milieu d'un foyer concave fournit 340 kilocycles.

Ces appareils ne sont pas utilisés en médecine, leurs énergies — trop faibles — ne permettent pas au flux ultra-sonore de traverser la peau sur laquelle il se réfléchit entièrement.

### II. - LES INSTRUMENTS ELECTRO-MAGNETIQUES

Ces appareils se divisent en deux parties : Une première, qui n'est qu'un générateur de courant de haute fréquence, comme l'on en côtoie tous les jours dans les postes de T. S. F. ; une deuxième constitue le magnéto-stricteur. Ce dernier est fait d'un enroulement alimenté en courant continu autour d'un faisceau de lames de nickel, sur lequel est enroulé, à son tour, un deuxième circuit alimenté en courant de haute fréquence. Sous l'influence des alternances de courant, les variations de flux magnétique entraînent des allongements et des rétractions des lames de nickel. Ce procédé a été employé en médecine, mais les phénomènes thermiques empêchent

d'atteindre de grandes fréquences ; on ne peut sans risque dépasser 175.000 périodes/seconde, 80.000 est plus courant.

### III. - LES QUARTZ PIEZO-ELECTRIQUES

La piézo-électricité permet d'obtenir des fréquences considérables pour un prix de revient très faible. C'est sa simplicité, sa fidélité, sa maniabilité et son haut rendement qui a fait adopter ce principe universellement en médecine.

Ces appareils comprennent deux parties :

— un *générateur de haute fréquence*,

— et, monté sur un câble souple, un *projecteur* contenant un quartz vibrant.

#### a) - Le générateur de haute fréquence.

Comme dans la magnétostriction, il est analogue à celui des appareils de T. S. F. C'est-à-dire « un transformateur de haute tension pour alimentation anodique, un transformateur de chauffage de filaments, une lampe redresseuse pour l'alimentation de la lampe triode émettrice de haute fréquence, une résistance de grille en un condensateur ». La fréquence de résonance nécessite un condensateur variable pour un réglage précis. « La puissance débitée est fonction de la tension anodique » : on la fait varier à volonté, à l'aide d'un rhéostat. De ce générateur part un câble isolé sous haute tension (3 à 6.000 volts), au bout duquel se trouve le projecteur.

#### b) - Le projecteur.

C'est un engin généralement en forme de marteau, qui contient contre sa face émettrice une lame de quartz. On avait, en effet, remarqué que si on taillait un cristal de roche perpendiculairement à son axe binaire, on pouvait obtenir une propriété curieuse. Curie le soumettait à des tractions et à des contractions qui, si l'on avait pris soin de brancher les bornes d'un ampéremètre sur les faces opposées dans l'axe des mouvements, entraînaient un passage de courant. Ce courant était de sens contraire au sens de la force exercée. Réciproquement, un courant alternatif appliqué sur les faces du quartz entraînait des contractions et des dilatations synchrones. Ce n'est que beaucoup plus tard, à l'occasion de la guerre de 1914, que l'on eut l'idée d'appliquer la haute fréquence à ces quartz pour obtenir des ultra-sons ; la magnétostriction était déjà connue. Mais la vitesse du son dans un quartz est fixe (5.575 mètres/seconde) et sa fréquence de vibrations est inversement proportionnelle à son épaisseur. Si bien que, dès le début, d'énormes difficultés se présentèrent ; pour avoir un faisceau assez grand, il fallait une lame de quartz assez grande, mais aussi pour avoir des ondes de haute fréquence, il fallait des lames très minces. Par exemple :

une lame de 3 mm. vibre à 960 kilocycles, alors qu'une lame de 15 mm. ne vibre qu'à 195 kilocycles. La fragilité du matériel aurait fait abandonner les recherches si l'on avait imaginé d'emprisonner le quartz entre deux lames métalliques et de le cimenter. Dès lors, on avait un double avantage, celui de faire des lames très fines et même de grouper une mosaïque de lames dans ce triplet. Le prix de revient est moins grand pour des capacités équivalentes (14). Par ce montage, si on règle la fréquence du champ émetteur avec la fréquence propre des vibrations de la lame, on est en résonance et on a une amplitude maximum. Si le réglage est mauvais, l'émission sera de faible puissance ; on réalise cet accord à l'aide du condensateur variable, l'indication du rendement maximum est donnée par un ampèremètre monté sur le circuit.

Ce triplet vibre d'une façon homogène, l'obtention d'un bon cimentage des lames a présenté de grandes difficultés. On comprend aisément la précarité et le peu de rendement qu'offrent les appareils dont le triplet est constitué par la simple apposition d'une lame contre le quartz poussée par un ressort. Au moment de la vibration, le contact devient mauvais et le rendement très faible ; de tels appareils ne doivent plus avoir droit de cité. A l'heure actuelle, il existe des appareils où des huiles purifiées, incapables de cavitation, remplacent le ciment.

Le triplet, par un simple artifice mécanique, est disposé de telle sorte qu'une de ses lames est confondue avec la paroi du projecteur. Cette lame est placée à la terre pour éviter une décharge de haute tension sur le patient. L'autre est entièrement isolée à l'intérieur du projecteur. Ces appareils offrent un inconvénient très grand, bien qu'ils soient de pratique courante : l'isolement de l'opérateur est mauvais, tout le projecteur vibre en ultra-sons. De plus, les constructeurs n'ont jamais présenté des poignées commodes à tenir, en égard avec l'effort que nécessite une application ultra-sonore. Il faut, en effet, assurer le meilleur contact possible et, pour cela, tenir fortement l'appareil en main. Le profil harmonieux qu'on leur donne oblige l'opérateur à appuyer en perpétuel porte-à-faux. Nous pensons qu'il serait utile de les munir d'une deuxième prise manuelle acoustiquement isolée. Elle permettrait une pression plus directe et moins pénible, dans le cas surtout où il faut déprimer la peau pour assurer un bon contact. En attendant ces réalisations, l'isolement peut être complété par des gants de caoutchouc ou, mieux, en feutre.

Comme l'on n'a pas à sa portée une balance de Walter (328), un calorimètre ou autre appareil de mesure, il est commode, pour vérifier la qualité de l'émission, de se servir d'une des propriétés des ultra-sons : la cavitation. Un appareil donne un bon rendement lorsqu'en faisant tomber une goutte d'eau, il la nébulise en quelques instants. Un autre moyen consiste à immerger le quartz de façon à émettre tangentiellement au plan de l'eau, et de regarder la qualité des vagues. Enfin, un procédé quantitatif : un quartz

dirigé dans une cuve à eau de 4 cm. de profondeur et à fond courbe, émettant 4 watts/cm2 sous 980 kilocycles, doit fournir un geyser de 4 cm. au moins au-dessus du niveau.

### c) - Les accessoires.

A ce modèle standard, s'ajoutent un certain nombre de perfectionnements, que nous nous contenterons de signaler. Nous avons pu voir, aux propriétés physiques, que l'amortissement varie avec la fréquence. Par exemple : une émission à 800 kilocycles est à moitié amortie à 4,9 cm. dans un tissu de graisse et de muscle, alors que 2.400 kilocycles le sont à 1,5 cm. dans le même milieu. Des appareils perfectionnés présentent donc deux ou plusieurs quartz permettant d'employer de très grandes fréquences pour les affections de la peau et des fréquences d'autant plus basses que l'on veut aller en profondeur. La fréquence la plus communément admise est 960 kilocycles. Certaines maisons offrent à la vente des projecteurs prétendus capables de vibrer sous plusieurs fréquences. Ces appareils rentrent dans le domaine judiciaire pour escroquerie, un quartz ne pouvant entrer en résonance que pour une fréquence déterminée et qui lui est propre.

Enfin, on rencontre de nombreux embouts capables de restreindre le diamètre du faisceau et de s'adapter aux diverses cavités anatomiques. Ils sont toujours d'un mauvais rendement par la formation dès ondes stationnaires. L'émission résiduelle est faible, nous avons toujours préféré, dans ce cas, un autre moyen thérapeutique. L'immersion étend largement le champ d'application de l'ultrasonothérapie. Un procédé mérite d'être signalé (387), il consiste à placer un tube sans fond sur l'oreille en englobant le pavillon. On le remplit d'eau et on y applique le projecteur. Ce moyen a complètement éliminé l'ancienne sonde auriculaire du même auteur. Les embouts ne sont que des pis-aller. L'ultrasonothérapie n'est pas un moyen tellement inéluctable qu'il soit nécessaire de se servir des engins à mauvais rendement.

CHAPITRE II

# Technique d'application

Nous avons pu constater que les échecs des ultra-sons étaient souvent dus à une mauvaise technique. Nous avons effectué plus de 5.000 séances, nous allons livrer les idées qui nous ont guidé, les remarques que nous avons pu faire et les inconvénients de notre méthode.

Rien n'est parfait, mais nous ne nous départirons pas de l'assurance de notre technique, son inocuité nous a évité tous les ennuis que nous pouvons lire dans les publications actuelles. Déjà en 1951, on parlait des avantages que pouvait présenter l'application d'ultra-sons à doses infimes (247). On peut lire dans cette publication cette phrase, bien discutable, qu'avec une telle méthode on peut les confier à n'importe qui ! Des doses massives ne nous ont pas permis d'obtenir des résultats péremptoires ; des doses faibles, faites par n'importe qui, nous laissent un peu circonspect. Nous passerons sous silence tout ce qui a été dit dans ce sens pour entrer dans le vif du sujet.

Trois principes président aux applications d'ultra-sons :

1° LE CONTACT PARFAIT,

2° LA TOLÉRANCE DU MALADE,

3° LA BONNE DIRECTION DU FAISCEAU.

## I. - LE PROBLEME DU CONTACT

Nous savons que les ultra-sons ne se propagent pas dans l'air ou tellement mal que nous devrons tourner cette difficulté par tous les moyens. Il faudra un projecteur bien conçu, c'est-à-dire de dimension et de forme appropriées à l'usage médical, le tout parfaitement maniable.

Nous considérerons comme maniable un appareil dont le projecteur est équipé d'un câble souple suffisamment long pour pouvoir s'en servir à distance du générateur, c'est-à-dire le plus voisin possible de deux mètres. Il faudra encore, nous l'avons déjà dit, que ce projecteur puisse être tenu en main sans trop d'effort. Sans cela, la fatigue aidant, le contact se relâchera. Les appareils

devraient avoir une deuxième poignée qui permettrait l'application bimanuelle au lieu des contorsions du poignet qu'ils exigent. L'isolement de ces deux prises devrait être parfait ; si nous insistons sur ce point, c'est parce que nous n'en avons jamais rencontrés.

Peu à peu, avec la vogue passagère qu'ont eu ces appareils, les têtes de projecteurs ont diminué de surface. Certains, à un moment donné, atteignaient 8 cm. de diamètre. Sauf l'impression de solidité qu'ils offraient, ces projecteurs n'étaient d'aucun rendement pratique. Une tête, à notre avis, ne doit pas dépasser 3 cm. de diamètre. Elle doit être débarrassée de toute aspérité sur les bords, même loin de ceux-ci. En tête massante, un pas de vis latéral provoque, si la peau se laisse bien déprimer, des érosions dont on se passerait volontiers.

La surface du projecteur gagne à être convexe ou, ce qui nous paraît plus judicieux, tronconique à angles fortement émoussés. La dose, dans ce deuxième profil, est plus uniformément répartie et l'application plus rationnelle.

Ces idées posées, nous abordons le problème du contact. La peau, si douce soit-elle, est une surface rugueuse hérissée de poils, comportant des trous et des aspérités. Même en appuyant fortement le projecteur, le contact n'est pas parfait. Il s'interpose dans ce dièdre une fine couche d'air, qui amortit l'émission d'ultra-sons ; cet amortissement provoque un échauffement nuisible et dangereux. Plusieurs possibilités s'offrent à nous : Ou on immerge la partie à traiter, — nous en parlerons plus loin, — ou on enduit la peau d'une substance de contact et les ultra-sons passent sans ennui.

### Le choix d'une substance.

Des travaux de laboratoire ont montré que les ultra-sons traversent avec un amortissement très faible la vaseline graphitée. La couleur du produit ne l'a pas fait retenir. On vend dans le commerce des substances de contact diverses, nous les avons utilisées, mais, trop onéreuses, nous les avons abandonnées.

Nous avons commencé nos irradiations en recouvrant les champs d'huile de paraffine diluée ou pure. Nous l'avons rapidement délaissée. Cette substance nécessite des séances très courtes. Elle n'adhère pas à la peau et, au bout de peu de temps, il n'y a plus de substance de contact, c'est à ce moment-là que l'on risque de déterminer de fortes phlyctènes.

Nous avons essayé les pâtes à l'eau, elles ne tachent pas, mais elles se dessèchent trop vite. La séance se termine sur une substance crayeuse, qui diminue encore le contact. Enfin, certains liquides nous ont été présentés, nous les avons essayés sans succès, tous s'évaporaient si vite que nous n'en tirions aucun bénéfice. A l'inconvénient que présentaient ces substances volatilisées par les ultra-sons, un autre, plus grave, se faisait jour. Sous l'effet du frotte-

ment, la peau se plissait et au creux de ces plis, il y avait formation de nœuds d'onde, c'est-à-dire d'échauffement extrême et partant de brûlures.

Le corps gras qui nous a offert le plus d'avantages est la vaseline du Codex. Nous l'étendons avec une spatule sur tout le champ à irradier. Le coefficient de frottement est très faible et l'application se fait alors dans d'excellentes conditions ; il suffit, après la séance, de l'ôter avec un coton imbibé d'alcool.

Cependant, il est des champs anatomiques, tels que les mains et les pieds, qui ne peuvent, quoique l'on fasse, présenter une surface lisse. On procède alors par immersion. Avant d'en parler, nous allons dire quelques mots des procédés intermédiaires.

### Les ballons et les embouts.

Si on remplit une vessie, légèrement plus grande que la surface de section du projecteur, d'un liquide dégazé, on obtient un bon contact. Elle se déprime assez bien pour épouser les diverses aspérités du corps humain, mais elle présente un gros ennui. Si on la remplit d'huile, le caoutchouc est attaqué sous l'effet des ultrasons. Si on la remplit d'eau, il faut de l'eau distillée et il faut éviter de laisser de l'air dans ce ballon. Sinon l'eau distillée perd son pouvoir anti-cavitation et l'on s'expose à des explosions suivies d'inondations peu agréables.

Un autre procédé consiste à se servir d'embouts ; nous avons déjà dit ce que nous en pensions, nous n'y reviendrons pas. Nous rappelons, toutefois, le procédé déjà signalé de l'Ecole Bordelaise pour les applications auriculaires ; il est d'un emploi très utile.

### L'immersion.

Ce procédé, nécessitant un matériel supplémentaire, est remarquable. Il est d'une grande simplicité et exempt de tous les inconvénients de brûlures que l'on peut avoir par ailleurs. Malheureusement, il est difficile de l'envisager pour des parties du corps humain autres que les pieds et les genoux ou les mains et les coudes.

Il n'est pas nécessaire d'employer de l'eau dégazée ; nous avons toujours procédé avec de l'eau ordinaire légèrement tiédie. Le membre est immergé de telle façon que l'on puisse se déplacer tout autour à loisir. On promène le quartz à un centimètre environ de la peau suivant un rythme très lent, la sensibilité du malade guidant l'opérateur, comme on le verra plus loin. Un grand danger doit être signalé : les appareils doivent être obligatoirement munis d'un retour à la masse, ou terre. Un faux contact peut être néfaste dans l'immersion. De toute façon, on ne doit jamais immerger le point qui unit le câble souple au projecteur, sous peine de s'exposer à des risques très graves.

## II. - LA TOLERANCE DU MALADE

Après avoir évoqué les divers moyens qui garantissent le passage des vibrations acoustiques à travers la peau, nous allons considérer les phénomènes qui vont guider le dosage d'une application d'ultra-sons.

Posons un projecteur sur un malade. La substance de contact est judicieusement choisie, l'appareil est en résonance. Nous faisons varier notre rhéostat de manière à obtenir des puissances acoustiques croissantes. Le malade, au bout d'un temps plus ou moins long, suivant la valeur quantitative de l'émission, ne pourra plus le supporter. La chaleur ressentie est si grande qu'elle entraîne une brûlure.

Quels sont les moyens qui nous permettent de remédier à cet inconvénient ? La dose émise est proportionnelle au temps, à l'intensité et à la surface.

### Le temps.

On peut faire une application jusqu'au seuil douloureux, interrompre et reprendre autant de fois qu'on le jugera utile. Ce procédé est quelques fois employé, mais présente de gros inconvénients. La sensibilité s'émousse, elle varie avec les malades, le dosage est particulièrement imprécis. Les séances très brèves sont peu efficaces et l'on a mis au point un système très répandu : l'impulsion. Par un procédé mécanique très simple, l'émission se fait par saccades, selon un rythme déterminé par minute. Ce nombre est variable. On arrive ainsi à faire tolérer des doses six fois supérieures en surface, en profondeur, le résultat étant nettement moins brillant.

### L'intensité.

Nous avons dit ce que nous pensions des doses très petites, en général peu employées. La dose doit être suffisante, c'est-à-dire capable de provoquer les manifestations biologiques que l'on désire. Nous avons vu que les ultra-sons agissent surtout au-dessus des doses thérapeutiques, on a donc intérêt à les faire les plus élevées possible.

Nous n'avons jamais eu d'accidents en employant de fortes doses. Par contre, nous avons presque toujours eu des échecs en utilisant de faibles intensités.

### La surface

L'intensité varie comme la surface. En tête fixe, c'est-à-dire si le projecteur n'est pas changé de place, cette donnée est directement proportionnelle à la surface du quartz. En tête massante, c'est-à-dire en déplaçant sans cesse le quartz, la dose émise varie avec la grandeur du déplacement.

En résumé : Si l'on veut profiter des trois variables sans être incommodé outre mesure par la tolérance du sujet, il faut adopter le procédé dit de « tête massante ». Nous n'avons aucune expérience personnelle du procédé par impulsions. Il est très en vogue, pratique et peu fatigant pour l'opérateur, il paraît donner de bons résultats. Nous n'avons pas eu le matériel nécessaire pour faire une étude comparative avec l'application par « tête massante », elle a cependant été faite (382). Nous avons vu des malades qui, non améliorés par les impulsions, ont tiré le plus grand bénéfice avec ce deuxième procédé. Nous en signalons quelques-uns dans nos observations.

**Le procédé de « tête massante ».**

C'est celui que nous avons adopté pour tous les malades que nous citons plus loin. Nous avons déjà ébauché les raisons de notre choix ; nous allons le développer un peu plus.

Il consiste à déplacer le quartz sur la peau en un rythme régulier plus ou moins rapide, suivant que la dose est élevée et la sensibilité du malade grande. Ce mouvement doit être de très faible amplitude et la meilleure façon est de décrire avec le projecteur une série infinie de spirales au niveau du champ que l'on désire irradier. Les spirales de petite circonférence décrivent, à leur tour, une spirale plus grande. Par ce moyen, on arrive à distribuer à une surface donnée une dose très importante compatible avec la sensibilité du malade. En un point déterminé, on a composé avec le temps et l'intensité, la surface pouvant être aussi grande qu'on le désire.

Le projecteur n'est pas maintenu parallèlement à la peau si l'on veut atteindre un organe profond, mais la peau est déprimée de façon à être toujours parallèle à la surface du quartz. Nous en parlerons plus loin.

Nous ne voulons pas dire que cette méthode est supérieure aux autres. Nous donnerons comme élément d'appréciation les centaines d'irradiations de ganglions stellaires que nous avons effectuées avec une puissance de 4 watts/cm2 pendant cinq minutes sans une seule phlyctène.

Cette dose massive a été facilement applicable grâce à la viscosité de la substance de contact, à la vitesse de déplacement du quartz et à la grandeur relative du champ.

### III. - LA DIRECTION DU FAISCEAU

Les rapports anatomiques de l'organe irradié sont d'un précieux concours dans une application ultrasonore. Nous avons vu que ce faisceau acoustique est grossièrement comparable à un faisceau lumineux. Il ne traverse pas certains corps, il se réfléchit autant de fois qu'il rencontre une substance opaque. On imagine facilement qu'un vaisseau qui se trouve au centre d'une gouttière peut

être entièrement contourné par la majorité du mouvement vibratoire. La direction du faisceau doit être très précise ; une articulation doit être prise de champ, une artère sur une très grande surface, un ganglion sur sa quasi-totalité.

Les systèmes « à tête fixe » subissent là un gros handicap sur le procédé ambulatoire. Le but peut être manqué, on lui donne rarement le maximum de dose justiciable pour obtenir un effet heureux. En « tête massante », ces doses seront dépassées. Comme avec les Rayons X, si on multiplie les champs, on distribue en profondeur une quantité beaucoup plus importante d'ultra-sons. Pour un organe déterminé, si l'on tien compte de la sensibilité du malade, on arrive, en donnant une bonne direction au faisceau, à fournir des doses énormes. Nous avons pu irradier n'importe quel organe avec des doses supérieures à 3 watts/cm2 au cours des durées allant de 5 à 10 minutes, le crâne excepté.

Cette méthode s'apparente, aussi audacieux que cela puisse paraître, à la cyclothérapie. Pour un stellaire, par exemple, la direction générale du faisceau est tronconique et chaque spirale est perpendiculaire à une ligne passant par le sommet du cône.

**Intérêt des grosses doses.**

Nous avons dit ce que nous pensions des doses infimes, nous n'y reviendrons pas. Nous allons essayer de justifier les doses très importantes. Il est très difficile de connaître la quantité reçue par un tissu *in vivo*. Le rapport entre la dose émise et la dose reçue varie avec l'opérateur et avec le malade (182).

Avec la même technique, sur un même champ, dans le même temps, le même opérateur, avec la même intensité, peut obtenir des phlyctènes chez un malade ; rien n'est observé chez un autre. Le dosage est de ce fait très subjectif et on peut se demander à quel moment la dose suffisante a été atteinte.

Nous avons pris comme critères deux faits : la tolérance du malade et la coloration de sa peau.

Nous mettons notre appareil en résonance à une puissance qui voisine 3 watts/cm2, et nous nous déplaçons lentement. Le malade nous guide ; s'il éprouve une sensation de chaleur douloureuse, nous nous déplaçons de plus en plus vite. Si, malgré l'accélération du mouvement, l'application demeure pénible, nous diminuons l'intensité. Enfin, nous nous guidons sur l'aspect de la peau, qui doit rougir sans excès. Toute apparition de sérosité doit entraîner l'arrêt immédiat : il y a surdosage.

Il est impossible de déterminer un dosage physique, on s'est attaqué à établir des étalonnages biologiques. Qu'il s'agisse de destruction de larves de drosophiles (282), de courbes de mortalité (214), d'irradiations de bouillons de cultures (28), le rapport avec les propriétés biologiques *in vivo* est très imprécis. Des travaux plus

récents (284) ont essayé la mesure des effets minimum des ultra-sons sur chiens, lapins et cobayes ; malheureusement, ces dosages manquent d'unité. Les modifications hormonales et tout au moins une meilleure connaissance du mécanisme d'action pourront seules permettre des irradiations plus rationnelles.

Malgré tout, un fait est certain : l'intensité a plus d'effet que la durée et la fréquence (239). L'emploi du maximum d'intensité tolérable nous paraît être l'élément capital du succès. Ceci évite de faire une discrimination entre les doses des divers champs d'application, le malade nous guidant dans notre estimation. La connaissance du but à atteindre s'impose. Dans certains cas, l'action locale est nulle et il est bon de rechercher des zones réflexogènes, la physiopathologie est la principale ressource.

## PRINCIPES D'APPLICATION

Nous allons exposer maintenant les principes qui régissent les applications d'ultra-sons. La répétition des séances est plus importante que la dose unique massive (344).

### LA SERIE ET SON RYTHME

Il y a intérêt à multiplier les séances ; toutefois, il est inutile d'en faire un nombre important. Nous avons constaté un fait capital : tout malade qui ne réagit pas à la 3e séance ne réagira plus. Ceci est un fait constant, sauf pour les asthmatiques, qui ne montrent une amélioration qu'à la 5e ou 6e séance ; ils nécessitent parfois un nombre de 18 à 20 séances pour obtenir une accalmie durable. Ceci est exceptionnel ; en général, il ne faut jamais dépasser 12 séances. Dans bien des cas, les zonas par exemple, un nombre restreint suffit (2 séances pour une malade).

Il est inutile de faire des doses quotidiennes, la fréquence de 3 séances par semaine est celle que nous avons adoptée. Le rythme journalier ne nous a pas amené de résultats supérieurs.

### LA DUREE ET LE CHAMP

Nous avons vu les difficultés que présente le problème du dosage. Nous avons pris comme règle de faire 3 minutes par champ. Nous considérons comme unité de surface toute surface égale au triple de celle du quartz. Par exemple : un ganglion stellaire sera irradié pendant 2 minutes pour un quartz de 5 cm. de diamètre ; un triangle de Scarpa pendant 6 minutes ; un nerf intercostal, 12 minutes.

### LE RENOUVELLEMENT

Nous avons constaté qu'à partir d'un certain nombre de séances, les améliorations se stabilisent. Nous avons préféré arrêter les séries et reprendre quelque temps après.

Il n'y a aucune contre-indication à la reprise, à l'opposé des Rayons X.

Cependant, des doses plus élevées et moins nombreuses ont été appliquées dans les séries suivantes. L'action pourtant semble s'amenuiser un peu. Nous n'avons pu établir la part de la réalité et de l'élément subjectif. En effet, surtout pour les rhumatisants, la première série amène une amélioration que l'on ne peut espérer par la suite.

## LES DANGERS DE L'ULTRASONOTHERAPIE

Dans la période actuelle, il est courant de voir citer les accidents de l'ultrasonothérapie. Certains, même, la considèrent comme d'un maniement très délicat. Personnellement, sur plusieurs milliers de séances, nous n'avons pratiquement rien eu. Les critères d'action que nous venons de donner, les règles qui nous ont guidé, ont suffi à les éviter. Cependant, il y a des incidents et des accidents; nous allons les signaler.

### I. - LES INCIDENTS

Les doses thérapeutiques ne permettent pas, en principe, d'incidents. Cependant, la méthode que nous avons développée présente une faille importante. Il est indispensable de vérifier la sensibilité du sujet. Nous avons brûlé un malade atteint d'un Brown-Sequard. Cette brûlure aseptique a rétrocédé sans traitement spécial en peu de temps, ne laissant qu'une tache circulaire foncée. Nous rappelons, à cette occasion, que l'apparition de sérosités doit être le signal de l'arrêt immédiat.

Plus fréquentes et beaucoup moins graves sont les phlyctènes. Elles sont dues à une cause essentielle : l'affaiblissement du coefficient de viscosité de la substance de contact. La peau colle inégalement au quartz et se plisse, des bulles d'air se forment et des zones de condensation du faisceau provoquent une augmentation anormale de la température. Ceci peut être évité facilement, l'emploi de la vaseline, sous ce rapport, nous a offert les plus grands avantages.

Les incidents secondaires aux ultra-sons sont nombreux. Ils rentrent dans le cadre des troubles neuro-végétatifs : nausées, vertiges, hyperthermie, lassitude, inappétence, prurit, urticaire et œdème de Quincke. Nous les avons signalés en leur temps, ils signent l'heureuse issue de la thérapeutique. A notre avis, ces incidents peuvent être considérés comme de bon augure.

Les opérateurs encourent des risques dus à leur négligence. Si l'on prend soin de s'isoler du système vibratoire, les ultra-sons peuvent être maniés sans danger. Dans le cas contraire, on s'expose à des névrites et des arthralgies. On a même signalé le cas d'une infirmière (256), qui pratiquant à main nue sur un appareil non isolé, a présenté une ostéolyse du type Sudeck-Leriche.

Ces incidents, dans leur ensemble, sont évitables, les autres sont bénins. Ils restent des critères précieux pour le dosage et on doit les rechercher, par exemple : la crampe dans une application sur le crâne. Elle indique l'intensité à ne pas dépasser, il est bon de se tenir au-dessous.

## II. - LES ACCIDENTS

La clinique et le bon sens permettent de les ignorer ; hélas, il n'en est pas toujours ainsi ! Que penser d'une rupture d'anévrisme de l'aorte (252) et des brûlures graves chez les malades présentant des troubles sensitifs ?

On a signalé une ostéolyse cranienne après ultra-sons chez un malade traité antérieurement aux RX (354). La part des RX et des ultra-sons est discutable. Nous n'avons jamais rien remarqué de semblable durant nos irradiations sur le crâne. Il nous a été reporté le cas d'une névralgie faciale qui aurait présenté des manifestations anormales à la première séance, puis par la suite une paralysie faciale droite. Nous le livrons avec beaucoup de réserve.

En Allemagne, des irradiations pour furonculose auraient entraîné des septicémies. On cite, enfin, des hémorragies (384) pendant la gravidité.

Ces accidents ne doivent pas se produire. L'opérateur doit, avant tout, vérifier la sensibilité du malade, appliquer sa technique scrupuleusement. Il doit, enfin et surtout, faire preuve de bon sens. Il est des cas où l'on doit s'abstenir, — ils sont peu nombreux, — nous allons en donner quelques-uns.

## III. - CONTRE-INDICATIONS

*a*) Il ne faut jamais irradier un foyer purulent. Les artérites présentent souvent des infections au niveau du sphacèle. Les antibiotiques doivent être donnés préventivement et pendant les applications. Les furoncles, les anthrax et autres infections ne sont pas justiciables des ultra-sons.

*b*) Il faut se méfier des vaisseaux fragiles et en mauvais état. L'intégrité du système circulatoire est capitale, une rupture d'anévrisme ne doit pas se voir. Les troubles capillaires des hémophiles sont des inconvénients majeurs. Il est bon de se méfier pour le crâne des ruptures possibles de vaisseaux.

*c*) Il faut éviter les ultra-sons pendant la période cathaméniale, ne jamais en faire sur un utérus gravide et jamais sur le testicule.

*d*) Il ne faut pas irradier un cartilage de conjugaison chez un enfant.

*e*) Il ne faut jamais faire des ultra-sons sur une néoplasie. Ils détruisent peut-être les cellules monstrueuses, mais ils facilitent indiscutablement les métastases.

## TECHNIQUES SPECIALES D'IRRADIATION

Trois cas sont à envisager :

— L'ACTION LOCALE.
— L'ACTION A DISTANCE,
— L'ACTION CONJUGUÉE.

### I. - ACTION LOCALE

L'action est directe, il s'agit d'une manifestation cutanée, d'un nerf superficiel, d'un os ou d'une articulation. Ceci est fréquent en rhumatologie et en dermatologie.

### II. - ACTION A DISTANCE

L'action locale est nulle ou sans intérêt et il faut agir différemment. On procède ainsi pour l'asthme en irradiant le ganglion stellaire, pour les troubles vasculaires en agissant sur les carrefours, pour les troubles centraux sur le ganglion cervical supérieur, les caténaires lombaires pour une maladie de HIRSCHPRUNG, etc...

### III. - ACTION CONJUGUEE

Elle est très utile et doit être employée chaque fois que possible. Elle met en jeu l'action triple des ultra-sons : antalgique, neurostimulante et fibrolytique. Les sclérodermies, les syndromes de RAYNAUD, les artérites relèvent électivement de ce mode d'action.

Nous avons déjà dit, un peu timidement, que l'application des ultra-sons nécessite une intention précise, afin d'éviter le domaine de l'empirisme dans lequel elle stagne par bien des points. A l'appui de ces aphorismes, nous allons donner un exemple : l'observation (n° 190) est une maladie de LAPÉRONIE. Traité *in situ* par ultra-sons, ce malade est considéré comme un échec. Il vient à la consultation du service ; un examen systématique montre des hernies bilatérales crurales. On nous l'envoie pour ultra-sons, nous avons eu la surprise, après réduction herniaire manuelle, de voir la sonorisation des arcades crurales amener la fonte des noyaux indurés. Nous n'avons jamais irradié le pénis et nous n'avons jamais plus retrouvé l'induration. Est-ce une coïncidence ? ou bien avec le philosophe pouvons-nous dire : « *sublata causa, tollitur effectus* » ?

Nous y reviendrons aux indications et nous allons parler maintenant de notre façon de procéder pour irradier les régions les plus courantes. Nous ne traiterons pas tout, mais nous nous efforcerons d'en dire assez pour pouvoir traiter n'importe quoi.

### DE QUELQUES CHAMPS COURANTS

#### Le rachis.

Quel que soit l'étage rachidien que l'on se propose d'irradier,

une idée capitale doit rester présente à l'esprit : sa configuration anatomique.

Les ultra-sons peuvent pénétrer dans chacune des surfaces articulaires, si on prend la précaution de diriger son faisceau convenablement en faisant bailler au maximum les petites portes d'entrée. Au niveau du cou, les voies latérales sont les meilleures et on fera fléchir la tête du côté opposé. Au niveau du dos et des lombes, la position en chien de fusil est très commode, la voie d'abord est surtout postéro-latérale, oblique en dedans et dans l'axe des disques intervertébraux.

Si la douleur est localisée à une vertèbre, il faut toujours irradier la vertèbre supérieure et l'inférieure. L'intensité sera forte : 3 watts et plus par cm2, pendant un multiple de trois minutes par vertèbre. Il n'est pas nécessaire de dépasser 12 à 15 minutes. Au bout de 3 séances, quelquefois avant, jamais après, on doit obtenir un signe augurant de l'amélioration. Il est inutile de poursuivre dans le cas contraire ; 9 séances suffisent largement. Il est bon d'éviter les séances d'ultra-sons pendant les règles et se méfier de la projection cardio-aortique.

**Epaules, coudes, hanches, genoux et articulations diverses.**

Ces articulations méritent d'être prises sous le plus d'incidences possibles. Il est très facile de faire le tour d'un genou, il est moins aisé de contourner une hanche. Le principal est de saisir le mieux possible l'axe de pénétration intra-articulaire. Ceci ne peut être décrit, mais se conçoit sans effort. La dose sera massive, le malade pouvant seul donner un avis. Une hanche et une épaule tolèrent plus de 3 watts, il est difficile de dépasser 1,5 watt pour un coude, surtout dans une épicondylite. Les contacts sont mauvais et les obstacles réfléchissants nombreux. On a rarement atteint son but. Il faut souvent un nombre de séances plus grand que pour le rachis, mais jamais plus de 12. La durée est difficilement réglable. Nous avons adopté 5 minutes pour l'épaule, 6 pour la hanche, 5 pour le genou, 3 pour le coude. Il n'y a pas de contre-indication.

**Pieds et mains, poignets et chevilles.**

Ces parties corporelles se traitent de préférence par immersion. Il faut envisager deux cas :

— *il s'agit d'une affection articulaire* et l'on vise la région douloureuse comme une articulation banale ;

— *il s'agit d'une affection vasculaire ou tendineuse* et l'on insiste sur les trajets vasculo-nerveux.

Deux watts pendant 5 minutes de chaque côté suffisent en six séances à combler nos désirs.

**Nerfs et vaisseaux.**

L'irradiation d'un nerf porte sur tout son trajet. On le divise en secteurs et on insiste sur l'origine et la terminaison. Il est fréquent, en irradiant les divers champs, de découvrir un point douloureux plus particulier. Il faut s'y arrêter et le traiter au maximum.

Il est très difficile de fournir des données très nettes pour chacun, elles varient avec les malades ; nous allons prendre un exemple :

— IRRADIATION DU 5e NERF INTERCOSTAL DROIT.

Trois champs : — *un postérieur,*
— *un latéral,*
— *un antérieur.*

— *Champ postérieur :* il comprend l'origine virtuelle 5' à 3 watts par cm2.
— *Champ latéral :* 3' à 2 watts par cm2.
— *Champ antérieur :* 4' à 2 watts par cm2.

Il va sans dire qu'un sciatique nécessite quatre champs (lombaire, crural, poplité et jambier). Le nombre de champs varie avec l'opérateur et avec le nerf en cause.

*Pour les vaisseaux, le problème est le même, on associe toujours le carrefour initial.*

Pour un nerf, nous n'avons jamais fait plus de 6 à 9 séances ; pour les vaisseaux, nous les avons souvent dépassées. Ces organes méritent d'être irradiés sur le maximum de surface et les champs devront prendre la largeur que nécessitent les diverses obliquités du faisceau.

**Le sympathique.**

Nous avons déjà parlé des stellaires, nous n'ajouterons que peu de choses à ce que nous avons dit. La dose, par notre méthode, peut être très importante, le nombre de séances est fonction de la maladie en cause, c'est pour eux que nous sommes allé jusqu'à 24.

C'est une pratique délicate et l'on manque souvent son but. Le ganglion cervical supérieur est justiciable de la même technique. Nous avons irradié des catenaires lombaires, nous plaçons nos malades en hyperextension, la voie d'abord est latéro-postérieure et oblique en dedans.

Si l'on fait les réserves qu'implique le voisinage du bassin, on a tout dit.

La dose peut être très forte, mais le nombre de séances ne dépasse pas 9 à 12, la durée est de 5 minutes. Dans les dolicho-mégacolons, par exemple, il est bon d'attendre les gargouillements abdominaux.

**La peau**

Il nous faudrait énoncer la vaste étude dermatologique. On a à sa disposition des appareils perfectionnés qui permettent d'envoyer des doses énormes qui ne pénètrent pas en profondeur. En fait, il faut agir avec discernement. Si l'on veut une action fibrolysante (sclérodermie, pachydermie, cellulite), il faut frapper très fort d'emblée. Si l'on veut une action vasomotrice ou neuro stimulante (plaie atone), il faut être très pondéré pour ne pas détruire les bienfaits que la nature nous dispense.

Il faudra toujours dépasser largement la région, agir dans le sens du courant artériel pour une escarre, dans le sens du trajet veineux pour un ulcère. Pour ces maladies, la guérison étant presque la règle, c'est elle qui fixe l'arrêt, il n'y a aucune loi. Nous avons fermé des ulcères variqueux en 4 séances, d'autres en ont nécessité plus de 12. Il est dangereux de faire des doses de consolidation, l'équilibre peut se rompre et tout est à refaire. Pour ces lésions, en particulier, il est bon d'associer les antibiotiques en cas d'infection.

**Le crâne.**

Les doses doivent être très prudentes, personnellement nous nous servons en général d'intensités moitié moindres. Mais nous nous trouvons devant un écran osseux difficile à franchir, et les doses parviennent, donc, tamisées.

Les sinus, les oreilles, les yeux sont facilement atteints. Nous obtenons de bons résultats avec des intensités 1,3 watts/cm2, les séances durent 3 minutes et nous nous refusons à dépasser le nombre de 6 en général.

Pour l'hypophyse et les ganglions sphéno-palatins, la voie d'abord que nous avons employée est l'angle naso-frontal, le faisceau étant dirigé parallèlement au plan des os de la base du crâne. Ce procédé a amené de bons résultats ; par contre, les champs temporaux et pariétaux nous ont déçu.

Avant de terminer ce chapitre, nous rappellerons que l'association de plusieurs champs est des plus heureuses ; il faut surtout les employer à bon escient, en se servant d'idées physio-pathologiques directrices. C'est la condition essentielle du succès.

CHAPITRE III

# Les observations

Après avoir essayé de poser le problème de l'ultra-sonothérapie, nous voici arrivé aux faits. Nous allons énumérer les divers résultats que nous avons obtenus avec le plus de simplicité possible. Nous les avons groupés en copiant plus ou moins servilement l'ouvrage d'électro-thérapie de DELHERM. Cette classification n'est pas parfaite, elle présente l'avantage de la commodité. Il eût été beaucoup plus agréable de suivre des principes physiopathologiques, nous nous sommes trouvé devant de telles difficultés que nous avons préféré rester classique.

Ces observations vont être exposées toutes nues. Nous reprendrons au chapitre suivant les divers syndromes pour en discuter l'indication. A ce moment-là nous parlerons des autres thérapeutiques, nous les comparerons, nous envisagerons les associations et nous essayerons de conclure. Si l'application des ultra-sons présente un détail technique particulier, nous le signalerons à cette occasion.

### AFFECTIONS DE L'ENCEPHALE

OBSERVATION 1 :

M^me^ Cr..., 50 ans.

Il y a trois ans, épisode brutal à type d'hémiplégie droite. Antécédents : pas d'hypertension artérielle, mais contact avec des produits de teinturerie. E.E.G. : signes de souffrance sous corticale gauche.

La parole a été récupérée relativement vite et bien. Il persiste une impotence des bras et jambe droits.

Au début du traitement : une parole scandée, regard fixe, visage figé, bras raide et collé au corps, jambe rigide.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.

— Zone : pourtour de la suture fronto-pariétale gauche.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Première séance : le passage sur les zones corticales correspondantes entraîne des mouvements du pouce et du pied droits. La langue se délie et la mimique est plus nette, comme si un déclic l'avait libéré.

En fin de série, le langage n'est plus scandé, les mouvements des yeux sont plus libres, la marche est plus facile.

OBSERVATION 2 :

M. We..., 60 ans.

Hémiplégie gauche survenue il y a un mois après effort, traitée par vaso-dilatateurs et antispasmodiques. Récupération très lente. Quelques mouvements du bras, impotence totale de la jambe.

**Traitement :** 6 séances, un jour sur deux.
— Zone : stellaire droit, suture fronto-pariétale droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes par champ.

RESULTATS : Le malade ne présente aucun mouvement remarquable durant les séances.

Toutefois, la récupération du membre inférieur est manifeste.

OBSERVATION 3 :

M. Fo..., 48 ans.

Hypertendu à 24/13 depuis huit ans, avec paresthésie droite prédominant à la face et aux membres supérieurs. Puis, brutalement, perte du langage et hémiparésie droite il y a un mois. La récupération a été rapide, mais il persiste de la dysarthrie et un déficit moteur net, à droite.

**Traitement :** 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : projection latérale de la frontale ascendante gauche.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la deuxième séance, disparition de la raideur à la troisième, mais apparition de douleurs articulaires au niveau de la main droite.

A la cinquième, les mouvements volontaires sont beaucoup plus faciles, par exemple : tourner une clé, geste impossible auparavant.

Il ne reste qu'avec une certaine gaucherie, une simple paresthésie des extrémités digitales.

## AFFECTIONS MEDULLAIRES

OBSERVATION 4 :

Mme Vi..., 44 ans.

Après une piqûre de Quinby injecté rapidement, perte de connaissance brutale ; à la reprise de conscience, paraplégie flasque et douloureuse des membres inférieurs. Ce traitement avait été pratiqué par séries régulières de 15 injections, tous les quatre mois, sans accident.

Examen : M. I. motilité nulle (seul, quelques muscles de la loge interne de la cuisse se contractent). Tonicité flasque. Réflexes abolis. Sensibilité à la piqûre en avant : à gauche pli inguinal, à droite un tiers inférieur de la cuisse. En arrière : à gauche crête iliaque, à droite un tiers supérieur de la fesse. Trophicité : talon gauche violacé, pieds froids. Début d'escarre sacrée. Masse d'infarcissement à gauche, allant de la ligne médiane postérieure à la crête iliaque.

**Traitement :** 13 séances, 8 quotidiennes, 5 tous les deux jours.
— Zone : rachis lombaire D10 - L3.
Masse infiltrée et hématome.
Escarres, sacrée et talonnière.
— Intensité : 4 watts/cm2.

— Durée : 5 minutes, rachis lombaire.
5 minutes hématome, escarre sacrée.
3 minutes chaque membre inférieur.

RESULTATS : A la troisième séance, la coloration de l'hématome s'est modifiée ; il persiste seulement quelques points nécrotiques. Le volume de la masse indurée n'a pas varié.

A la quatrième séance, on constate des mouvements de retrait des pieds dès l'application des ultra-sons. La sensibilité a tendance à s'étendre. Elle atteint en avant la limite supérieure des tiers inférieurs des cuisses, avec sensation de chaleur dans les jambes. Le froid et le chaud sont beaucoup mieux perçus. Chaque séance entraine une impression de bien-être.

Cinquième séance : La sensibilité superficielle atteint la rotule à droite. Le sphincter vésical fonctionne à nouveau.

A la fin des séances : Paresthésie à type électrique en avant des cuisses jusqu'aux genoux. Région fessière toujours douloureuse. Membres inférieurs froids. Le genou gauche se fléchit, le droit a tendance à le faire. Les réflexes sont toujours abolis. Nombreuses fibrillations musculaires, sensibilité plus nette à droite qu'à gauche au-dessus des genoux. Persistance de points violacés sacrés sans escarre, malgré une anesthésie en selle. Pas d'escarre talonnière.

Après l'arrêt, la récupération se poursuit.

OBSERVATION 5 :

M. Ca..., 45 ans.

Scaphandrier ayant présenté après une décompression brutale, un syndrome de Brown-Sequard, actuellement amélioré, mais il persiste une anesthésie du côté droit jusqu'à la ceinture, plus une paresthésie du côté gauche avec fatigabilité. En même temps, algies dorso-lombaires et de la hanche droite.

**Traitement** : 3 séries :
— 1). - 3 séances en une semaine - Un mois d'arrêt.
— 2). - 11 séances, 3 par semaine - Deux mois d'arrêt.
— 3). - 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : chaîne sympathique lombaire en L2.
— Intensité : Première série, 3 w./cm2.
Deuxième série, 1,7 w./cm2.
Troisième série, 2,3 w./cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Première série ; avant la séance, la jambe droite est plus froide que la gauche ; après la séance, la droite est plus chaude que la gauche.

A la troisième séance, un surdosage entraîne une brûlure et un arrêt d'un mois.

Deuxième série : il ne persiste de la brûlure qu'une coloration brunâtre.

Les douleurs s'atténuent progressivement. Le phénomène constaté lors de la première série se produit chaque fois. A la fin de la série, le malade se déclare beaucoup mieux, la sensibilité est revenue au niveau du mollet.

Troisième série : la sensibilité est revenue partout avec un léger déficit à droite.

## AFFECTIONS DES NERFS PERIPHERIQUES

### 1. - Névralgies essentielles

OBSERVATION 6 :

Mlle Ac..., 48 ans.

Algies intercostales, surtout positionnelles, durant depuis quelques semaines. Examen négatif, si ce n'est une très discrète hypoesthésie le long du 5e nerf intercostal gauche.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : Trajet intercostal de D5-D6, côté gauche.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Dès la première séance, amélioration durant 24 heures.
A la quatrième, disparition complète des phénomènes douloureux.

OBSERVATION 7 :

M. Bo..., 50 ans.

Douleurs violentes de la fosse iliaque droite.
Examen négatif, considéré comme une névralgie.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : fosse iliaque droite.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration dès la troisième séance.
Toutefois, la douleur persiste très atténuée ; on ne peut pas estimer ce résultat à plus de 50 %.

OBSERVATION 8 :

M. Po..., 58 ans.

Depuis quatre ans, douleurs thoraciques au niveau du quatrième espace intercostal droit. La douleur augmente progressivement et s'étend à tout l'hémithorax.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : face antérieure du thorax (D4).
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 4 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère à la troisième séance, importante à la cinquième, à 75 % à la septième. Les douleurs ont disparu, mais il persiste une certaine dyspnée de décubitus et d'effort.

### 2. - Névralgies faciales

OBSERVATION 9 :

Mme Ey..., 53 ans.

Névralgie faciale droite durant depuis cinq ans, d'abord périodique, actuellement ininterrompue. Examen négatif, sudation et larmoiement de l'hémiface droit.

**Traitement** : 25 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal et région sus-orbitaire droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Accalmie de quelques minutes à la première séance, de 24 heures à la troisième. La douleur ne revient plus par la suite, il persiste une sudation de l'hémiface. A partir de la douzième, il n'y a plus de signes objectifs et subjectifs.

OBSERVATION 10 :

Mme Ma..., 60 ans.

Névralgie faciale droite rétrogassérectomisée il y a deux ans. Après quelques mois d'accalmie, reprise des douleurs ; depuis, chaque procédé physiothérapique amène une sédation.

**Traitement** : 13 séances, 4 par semaine.

— Zone : angle naso-frontal, branche supérieure du trijumeau.
— Intensité : 2,3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère à la première séance. Accalmie de 24 heures à la quatrième. Après la sixième, un mois sans crise. Nouvelle rechute. 7 séances n'amènent plus de sédation.

OBSERVATION 11 :

Mme Ca..., 60 ans.

Neurotomie rétrogassérienne il y a six ans. Section du nerf maxillaire supérieur il y a trois ans. Recommence à souffrir après une extirpation dentaire.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.

— Zone : angle naso-frontal, trajet du maxillaire inférieur.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Sédation rapide à la première séance, mais reprise le lendemain. Calmée chaque fois avec moins d'intensité, la dernière n'amène plus rien.

### 3. - Névrites diabétiques

OBSERVATION 12 :

M. Ly..., 65 ans.

Diabétique (1.30 glycémie), présentant une douleur intercostale en D5 sans hypoesthésie.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.

— Zone : Trajet du 5e nerf inter-costal.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioré à la 2e séance, crise entre la 3e et la 4e. Nette amélioration à cette dernière (80 %).

OBSERVATION 13 :

M. Za..., 61 ans.

Diabétique ayant fait un ictus il y a 1 an. Actuellement algies thoraciques droites sans étiologie nette.

**Traitement** : 4 séances en une semaine.

— Zone : Point douloureux sous-mammelonnaire droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Nuls.

### 4. - Névromes d'amputation

OBSERVATION 14 :

M. Pa..., 25 ans.

Séquelles douloureuses de la section du sciatique poplité externe par balle de mitrailleuse.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : L3, L4, L5, trajet du sciatique.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioré dès la 2e séance, disparition complète des douleurs par la suite.

OBSERVATION 15 :

M. Ma..., 45 ans.

Opéré d'un adénome du foie, il persiste un grand délabrement de la paroi (cicatrice en « Y » de 18 cm.). Douleurs dans tous les mouvements mettant en jeu la sangle abdominale.

**Traitement** : 3 séances en une semaine.
— Zone : La cicatrice.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioré dès la première séance, se relève sans douleur. Ne souffre plus à la 2e, guéri à la 3e.

OBSERVATION 16 :

M. He..., 65 ans.

Amputé des deux jambes à la guerre de 1914, 1/3 moyen de la cuisse à droite, sous le genou à gauche. Algies très vives nécessitant la morphine.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : Cuisse droite et genou gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes de chaque côté.

RESULTATS : A la fin de cette série abandon de la morphine, il ne ressent plus que quelques picotements.
Deuxième série, 9 séances, une simple crise pendant cette période.
Rechute un an après.

OBSERVATION 17 :

M. Po..., 59 ans.

Amputé de cuisse au 1/3 supérieur en 1916. Crises de plus en plus fréquentes ne cédant qu'à la morphine.

**Traitement** : Première série : 15 séances, 3 par semaine.
— Zone : Moignon.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Une seule crise en six semaines, quelques picotements.
Deuxième série : un mois et demi après, pas de crise.
Troisième série : cinq mois après, une crise violente à la 9e séance.
Quatrième série : pas de crise.
Cinquième série : toujours pas de crise, soit un an d'accalmie, 56 séances en tout.

### 5. - Zona et algies post-zostériennes

OBSERVATION 18 :

Mme Se..., 35 ans.

Syphilitique présentant une bande d'hypoesthésie sur le trajet de D9, pas de vésicule, douleurs violentes.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone : Trajet du 9e nerf inter-costal droit.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 2e, guérie par la suite.

OBSERVATION 19 :

Mme Sa..., 30 ans.

Eruption bulleuse discrète au niveau du front du côté droit avec prurit, douleur et hypoesthésie.

**Traitement** : 4 séances en une semaine.
— Zone : Hémifront droit.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Disparition de l'anesthésie et de la douleur à la 1re séance. Sédation définitive à la 2e.

OBSERVATION 20 :

Mme Va..., 50 ans.

Zona gauche allant de C5 à D2, datant de quelques jours.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : Territoire cutané de C5 à D2.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition de l'hypoesthésie et de la douleur à la 2e séance. N'a jamais plus souffert.

OBSERVATION 21 :

M. Ly..., 66 ans.

Zona intercostal D5-D6 datant de quelques jours.

**Traitement** : 3 séances en une semaine.
— Zone : Trajet D5-D6 à droite.
— Intensité : 3 watts cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration des démangeaisons à la 1re séance, les vésicules sont séchées. Le malade est perdu de vue.

OBSERVATION 22 :

Mme Le..., 70 ans.

Douleurs post-zostériennes datant de six mois en D6 à gauche.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : trajet du 6e nerf intercostal gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance. Guérie à la 6e. Perdue de vue.

OBSERVATION 23 :

Mme Pe..., 75 ans.

Zona de la cuisse gauche il y a un an. Séquelles douloureuses gênant la marche.

**Traitement** : Première série, 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : cuisse gauche, territoire du fémoro-cutané.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition des brûlures, impression de légèreté du membre, marche plus facile à la 3e séance. A la 6e, amélioration considérable.
Par la suite, séances de plus en plus espacées ; n'a plus souffert.

OBSERVATION 24 :

Mme Fa..., 75 ans.

Douleurs post-zostériennes chez une hémiplégique, rebelles aux divers traitements.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : trajet nerveux de C6 à D4.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Sensibilité améliorée à la 1re séance ; les phénomènes douloureux disparaissent par la suite, les mouvements sont facilités.

OBSERVATION 25 :

Mme Bi..., 60 ans.

Zona intercostal droit, D4-D6, datant de 2 mois, traité sans succès par rayons X.

**Traitement** : 1re série, 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : trajet intercostal de D4 à D6.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e ; la sensibilité ne revient qu'à la 7e. Les douleurs sont nettement calmées.
Deuxième série : un mois après, nouvelle accalmie. Perdue de vue.

OBSERVATION 26 :

Mme Ro..., 71 ans.

Zona ophtalmique il y a 6 mois ; persistance de phénomènes douloureux.

**Traitement** : 15 séances, les premières 3 fois par semaine, les autres progressivement espacées.
— Zone : hémifront droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance ; sensibilité normale à la 6e ; apparition de picotements désagréables à la 9e, qui ne disparaîtront pratiquement jamais.

OBSERVATION 27 :

Mlle Hu..., 50 ans.

Zona siégeant au niveau de l'épaule et du bras gauches ; depuis peu guérie, conservant de violentes algies.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule et bras gauches.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : A la 3e séance, sensibilité normale ; les douleurs cessent, la malade nous quitte guérie.

OBSERVATION 28 :

Mme Ca..., 65 ans.

Zona ophtalmique gauche ancien avec séquelles algiques violentes.

**Traitement** : 10 séances, 2 par semaine.
— Zone : hémifront gauche.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Sensibilité normale à la 5e ; apparition de picotements, qui persistent seuls, par la suite.

### 6. - Sciatalgies

**Nous traitons les douleurs du nerf sciatique et du plexus cervical avec la rhumatologie. Nous n'en avons, en effet, aucune qui ne puisse justifier d'un processus pathologique osseux.**

### AFFECTIONS DES MUSCLES

OBSERVATION 29 :

M. Gr..., 37 ans.

Algies bicipitales à la suite d'un effort. Examen négatif.

**Traitement** : 3 séances en une semaine.
— Zone : le biceps.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration complète à la 3e séance ; le malade refuse d'en faire davantage et reprend le travail.

OBSERVATION 30 :

M. Bl..., 50 ans.

Algies bicipitales gauches chez un bacillaire en évolution.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : le biceps.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration rapide des phénomènes douloureux, mais persistance de la limitation des mouvements.

### AFFECTIONS DES GLANDES ENDOCRINES

OBSERVATION 31 :

Mme Fr..., 25 ans.

Pincement de L5-S1 traité par RX. Aménorrhée depuis. Avant d'entreprendre un traitement hormonal, on essaie les ultra-sons.

**Traitement** : 15 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal.
pubis et ovaires.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes sur le bassin ; 3 minutes sur le crâne.

RESULTATS : C'est un échec. Nous avons constaté cependant des bouffées de chaleur, des crampes abdominales, des pesanteurs pelviennes et des coliques rappelant les

règles. Les seins ont augmenté de volume et en même temps augmentation de la leucorrhée avec quelques pertes rosées vers la 12e séance. Le toucher vaginal montrait en même temps un utérus plus épais et plus mou.

OBSERVATION 32 :

Mme Fe..., 25 ans.

Maladie polykystique de l'ovaire droit. Kystes fonctionnels à répétition apparaissant au moment de l'ovulation et bloquant les menstruations par hyperfolliculinie persistante. Intervention chirurgicale pour le premier kyste constaté en mars 1952, ayant déterminé une aménorrhée de six mois, malgré la conservation de l'ovaire droit. Puis cycle artificiel à fortes doses, qui ramène des règles normales pendant trois mois, alors que les ovaires sont bloqués par un traitement hormonal. F. V. : normaux pendant le premier cycle artificiel.

A l'arrêt du cycle artificiel, le 14e jour après les règles, apparition d'un nouveau kyste sur l'ovaire droit, qui grossit progressivement pendant deux mois d'aménorrhée. Biopsie d'endomètre : hyperplasie glandulo-kystique.

Sous Lutéine-Testostérone, on ponctionne le kyste par voie vaginale : 15 cc de liquide citrin : folliculine pure. Des règles abondantes se produisent. Radiothérapie sur l'ovaire droit. Dans les mois qui suivent, signes évidents de castration : bouffées vaso-motrices, prise de poids, aménorrhée, régression utérine. F. V. : atrophiques. Après six mois sans traitement, on décide ultra-sons.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.

— Zone : triangle allant de l'E.I.A.S.G. à la symphise pubienne et au sommet du grand trochanter.

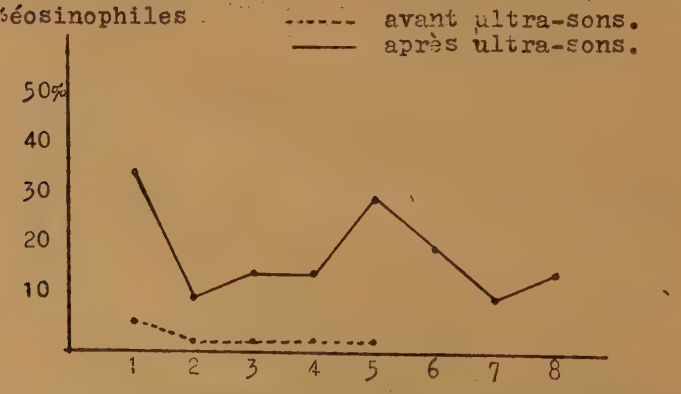
— Intensité : 2,5 watts/cm2.

— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Poussée d'urticaire et violentes bouffées de chaleur à la 2e séance. Disparition de ces signes et apparition d'un ballonnement abdominal rappelant la période prémenstruelle.

Apparition d'un œdème de Quincke à la 9e séance, entraînant l'arrêt.

TABLEAU COMPARATIF DES FROTTIS VAGINAUX AVANT ET APRES ULTRA-SONS




Deuxième série un mois après (durée 8 minutes). Les bouffées de chaleur ont disparu, pertes blanches très abondantes.

OBSERVATION 33 :

Mlle Go..., 20 ans.

Diabète grave (glycémie variable autour de 2 g.), présentant des troubles oculaires. Difficilement équilibré.

**Traitement** : 12 séances à tendance quotidienne.
— Zone : le pancréas, face antérieure.
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls ; signes d'hyperglycémie plus marqués.

OBSERVATION 34 :

M. In..., 30 ans.

Diabète grave (glycémie 1,80 g.).

**Traitement** : 12 séances à tendance quotidienne.
— Zone : face antérieure du pancréas.
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls ; signes d'hyperglycémie plus marqués.

OBSERVATION 35 :

Mme Fa..., 30 ans.

Diabète grave (glycémie 3 g.), vomissements importants. Impossible à équilibrer.

**Traitement** : 24 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal (hypophyse).
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Malade réglée au moment du traitement ; diminution du flux menstruel.
Diminution de la polyurie et de la polydypsie, prise de 2 kg à la 8e séance.
Syndrome prémenstruel au cycle suivant plus marqué.
A la fin du traitement, augmentation de poids de 6,500 kg ; glycémie inchangée.

OBSERVATION 36 :

M. De..., 27 ans.

Diabète grave impossible à équilibrer ; glycémie, 3 g. ; polyurie, 10 litres ; coma fréquent.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal (hypophyse).
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Diminution de la diurèse, de 10 à 4 litres ; augmentation de poids de 1 kg.

OBSERVATION 37 :

M. Ba..., 22 ans.

Diabète grave, impossible à équilibrer.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal (hypophyse).
— Intensité : 1,3 watt/cm2.
— Durée : 4 minutes.

RESULTATS : Diminution des troubles subjectifs, de la polyurie de moitié, ne se lève plus la nuit. Perte de 2 kg. de poids. Glycémie 2 g. avant, 1,61 g. après ultrasons.

OBSERVATION 38 :

M. Sar..., 27 ans.

Diabète insipide.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal (hypophyse).
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : La diurèse n'est nullement influencée.

## AFFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES

### 1. - Maladie des caissons

OBSERVATION 39 :

M. Ma..., 45 ans.

Scaphandrier ayant présenté à la suite de décompression brutale des arthralgies de l'épaule droite avec cervico-brachialite. L'examen radiologique montre des micro-embolies osseuses.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire droit.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Claude Bernard - Horner à la 1re séance. A la 3e, le malade ne souffre plus. A noter un état vertigineux à chaque séance.

Nouvelle rechute quelques mois après ; nouvelle série ; l'amélioration est plus lente à se produire.

OBSERVATION 40 :

M. Ja..., 40 ans.

Arthralgies scapulo-humérales chez un scaphandrier, consécutives à des décompressions brutales. Images radiologiques de micro-embolies osseuses.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : 1re série (mauvais contact), amélioration très discutable.

2e Série : sept séances, soulagement rapide et durable.

OBSERVATION 41 :

M. Ra..., 50 ans.

Arthralgies scapulo-humérales droites consécutives à des décompressions brutales chez un scaphandrier.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire droit.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : A la 4e séance, les douleurs ont disparu, seuls quelques mouvements sont encore pénibles. A la 6e, amélioration totale.

### 2. - Maladie de Paget

OBSERVATION 42 :

M. Gi..., 60 ans.

Lombalgies anciennes sans irradiations. Examen radiologique : aspect pagétoïde de L2 et de l'aile iliaque. Traité par radiothérapie et calcium sans succès.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : L1, L2, L3 et l'aile iliaque.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : A la 3e séance, la hanche va beaucoup mieux. A la 4e, le point douloureux en L2 a disparu. A la fin, le malade se déclare complètement guéri ; il reprend le travail et ne souffre plus depuis deux ans.

OBSERVATION 43 :

M. Vi..., 60 ans.

Maladie de Paget prédominant au fémur gauche, avec méralgies paresthésiques du fémoro-cutané.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : territoire du fémoro-cutané et rebord ischiatique.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Disparition à la 4e séance de la douleur spontanée, mais elle peut être mise en évidence à la palpation à un degré moindre. A noter une forte température vespérale avec sensation de vide et état vertigineux.
Rechute ; 6 séances, nouvelle disparition des douleurs.

OBSERVATION 44 :

Mme Be..., 72 ans.

Maladie de Paget siégeant au niveau du bassin et de la partie supérieure du fémur gauche ; impotence relative et douloureuse.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : bassin et hanche gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Importante poussée thermique avec asthénie à la première séance. A la 3e, soulagement durant 24 heures ; se passe de suppo-sédol. A la 6e, ne souffre plus, la mobilité n'est pas influencée.

OBSERVATION 45 :

M. Ro..., 50 ans.

Maladie de Paget prédominant au bassin et à la partie supérieure du fémur gauche.

**Traitement** : 11 séances, 3 par semaine.
— Zone : bassin et hanche gauche.
genou gauche, face interne.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration difficile à préciser, le sujet s'exprimant très mal.

OBSERVATION 46 :

Mlle Ro..., 70 ans.

Maladie de Paget évoluant depuis 25 ans, actuellement paraplégie douloureuse des membres inférieurs. Radiographies, lésions pagétiques du bassin, des hanches, des fémurs, des genoux, des tibias. Rachis : écrasement de L4. Ankylose de toutes ces articulations.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : Des hanches jusqu'aux genoux en insistant sur les points douloureux.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 12 minutes.

RESULTATS : La douleur s'atténue à la 3e séance et disparaît à la 5e. L'hypoesthésie régresse à son tour. La mobilité n'est presque pas influencée.

OBSERVATION 47 :

Mme Co..., 65 ans.

Hanche droite pagétique depuis dix ans.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : hanche droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Hyperthermie et fatigue considérable à la première séance. Disparition des douleurs à la 3e ; cette accalmie dure un an (examen de laboratoire donné au chapitre Ier).

### 3. - « Ostéoporose »

OBSERVATION 48 :

M. Bl..., 47 ans.

Maladie dysmétabolique calcique du genou gauche évoluant depuis deux ans. Radiographies : géodes intra-osseuses de l'extrémité inférieure du fémur. Association calcium intraveineux - ultrasons.

**Traitement** : 15 séances à tendance quotidienne.
— Zone : genou face interne et fémorale gauches.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Diminution des douleurs à la 5e séance, disparition à la 8e. A la 11e, le malade peut se tenir sur sa jambe gauche. Il est pratiquement guéri à la fin du traitement.

OBSERVATEUR 49 :

Sœur Saint-M...

Ostéoporose douloureuse de la partie inférieure du fémur droit, concomitante à une maladie de Cushing.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou, faces interne et externe, et fémorale.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration discrète à la 6e séance ; on atteint 50 % à la 9e. La malade peut marcher.

**4. - « Rhumatisme »**

OBSERVATION 50 :

Mme Lo..., 64 ans.

Algies cervico-brachiales bilatérales depuis plusieurs années. Radiographies : arthroses C5 - C6 - C7 ; images géodiques d'aspect goutteux au niveau des os des mains.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.
RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 51 :

Mme Chau..., 53 ans.

Algies cervicales sans signes radiologiques chez une femme en période ménopausique.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical, face postérieure.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance, guérie à la fin du traitement.

OBSERVATION 52 :

Mme Fi..., 37 ans.

Femme jeune, temporairement castrée à la suite d'un traitement par R. X., présentant des arthralgies diffuses et cervicales en particulier. Aucun signe radiologique.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical, face postérieure.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance ; guérie à la fin du traitement.

OBSERVATION 53 :

Mme Ca..., 50 ans.

Troubles acroparesthésiques des membres supérieurs ; lésions arthrosiques cervicales discrètes.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical et ganglions stellaires.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 54 :

Mme Si..., 48 ans.

Algies cervicales sans signes radiologiques chez une femme ménopausée depuis quelques mois.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical, face postérieure.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration certaine malgré un psychisme mauvais.

OBSERVATION 55 :

Mme Es..., 36 ans.

Troubles acroparesthésiques du membre supérieur droit avec signes discrets d'arthrose cervicale.

**Traitement** : 18 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical, épaule droite.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration sensible à la 3e séance, qui se stabilise rapidement. Au total, gain de 50 % malgré la durée du traitement. A noter l'emploi d'une mauvaise substance de contact, le faisceau était mal dirigé.

OBSERVATION 56 :

M. Bo..., 53 ans.

Arthrite scapulo-humérale depuis 5 ans ; traité par radiothérapie, Bévitine, Phénergan, cures thermales avec amélioration passagère chaque fois. Radiographies : légère décalcification.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : plexus brachial, articulation scapulo-humérale.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance, la main se réchauffe. Il ne persiste plus grand chose à la fin du traitement.

OBSERVATION 57 :

M. Pe..., 65 ans.

Cervicarthrose importante avec vertiges, céphalées, algies précordiales, œdème important du visage et des mains. Radiographies : pincement C5 - C6 et C6 - C7.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone : rachis cervical, face postérieure.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 58 :

M. Per..., 60 ans.

Cervicarthrose très importante.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis cervical, face postérieure.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 60 :

M. Ca..., 58 ans.

Traumatisé cranien, fracture du rocher gauche et perte de l'audition du même côté, présentant actuellement des algies hémi-cranio-faciales gauches rebelles à tous les traitements.

— **Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglions stellaire et cervical supérieur gauches.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Diminution des douleurs à la 2e séance, disparition à la 4e. L'amélioration persiste plusieurs mois.

OBSERVATION 60 :

M. Ra..., 72 ans.

Algies scapulo-humérales chez un traumatisé ancien, forte limitation des mouvements du bras. Radiographies : lésions arthrosiques scapulo-humérales et pincement C4 - C5, C5 - C6.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère dès la 2e séance, qui se stabilise, les mouvements restent toujours aussi limités.

OBSERVATION 61 :

Mme So..., 55 ans.

Algies scapulo-humérales avec grosses lésions arthrosiques chez une femme ménopausée.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone : épaule gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 62 :

M. Ad..., 51 ans.

Algies scapulo-humérales post-traumatiques avec des lésions arthrosiques importantes.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux épaules.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Amélioré à 90 %.

OBSERVATION 63 :

M. Va..., 65 ans.

Algies scapulo-humérales positionnelles post-traumatiques déjà traitées par ondes courtes et ultra-violets sans succès.

**Traitement** : 5 séances quotidiennes.
— Zone : épaule droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Les mouvements sont moins douloureux à la fin du traitement, l'amélioration se poursuit encore après l'arrêt.

OBSERVATION 64 :

Mme Co..., 49 ans.

Algies scapulo-humérales droites avec acroparesthésies chez une

femme en période ménopausique.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance, guérie par la suite.

OBSERVATION 65 :

M. Lo..., 56 ans.

Algies scapulo-humérales gauches avec troubles paresthésiques durant depuis un an et demi. Radiographies : épaules r. a. s., pincement C4-C5.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule gauche.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 66 :

Mme Je..., 34 ans.

Algies scapulo-humérales modérées sans signes radiologiques.
— Zone : les deux épaules.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

— RESULTATS : Amélioration légère, mais persistance à la 5e séance.

OBSERVATION 67 :

M. Wo..., 45 ans.

Périarthrite scapulo-humérale déjà traitée avec succès au début de l'ultrasonothérapie.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Disparition de l'élément douloureux.

OBSERVATION 68 :

M. Gi..., 48 ans.

Périarthrite scapulo-humérale chez un bacillaire en évolution, forte limitation des mouvements.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule gauche.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Légère augmentation des mouvements, la douleur persiste.

OBSERVATION 69 :

Mme Co..., 45 ans.

Algies scapulo-humérales avec signes de cervicarthrose discrets,

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance, guérie à la fin du traitement.

OBSERVATION 70 :

M. Ca..., 46 ans.

Séquelles douloureuses de périarthrite scapulo-humérale traitée par Hydrocortisone et Butazolidine.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule gauche et plexus brachial.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Début d'amélioration à la 3e séance, plus nette à la 5e, 75 % à la fin.

OBSERVATION 71 :

Mme Sa..., 51 ans.

Algies scapulo-humérales sans signes radiologiques.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : épaule droite.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 72 :

M. Ca..., 30 ans.

Périarthrite scapulo-humérale avec troubles acroparesthésiques du membre supérieur droit.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire gauche.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance qui se stabilise par la suite.

OBSERVATION 73 :

Mme Ba..., 50 ans.

Impotence douloureuse du poignet et de l'épaule droite à la suite d'un accident (tuméfaction, hyperthermie). Les radiographies montrent une décalcification de l'épaule, du coude, du poignet et des lésions arthrosiques en C5-C6. Possibilité de syndrome épaule-main.

**Traitement** : 21 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire, épaule, poignet droits.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 2e séance, la pince digitale est rétablie à la 8e, la malade se sert de sa main à la 13e et porte des paquets légers à la fin du traitement.

OBSERVATION 74 :

Mme An..., 63 ans.

Impotence douloureuse de la main gauche. Radiographies : décalcification du poignet et lésions arthrosiques cervicales. Possibilité de syndrome épaule-main.

**Traitement** : 11 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire, épaule, poignet droits.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Diminution des phénomènes douloureux à la 3e séance, il ne persiste à la fin du traitement que quelques fourmillements.

OBSERVATION 75 :

M. Lo..., 35 ans.

A la suite d'une fracture du 4e métacarpien gauche avec arrachement parcellaire des dernières phalanges des trois derniers doigts, apparition d'une contracture avec troubles sympathiques associés, équivalent à un syndrome de Babinski-Froment.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire et poignet droits.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes sur chaque champ.

RESULTATS : Amélioration au moment de chaque séance, les signes réapparaissent aussitôt.

OBSERVATION 76 :

Mlle Ma..., 33 ans.

Sciatique droite type S1, évoluant depuis 16 mois chez une bacillaire. Radiographies : pincement L5-S1. Possibilité de relation entre la bacillose et les sciatalgies.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : L3 à S1 et trajet du sciatique jusqu'au genou.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Disparition des points de Valleix à la 3e séance, Lasègue 30° avant, 70° à ce moment-là. L'amélioration se fait par palier, Lasègue 90° à la fin du traitement.

OBSERVATION 77 :

M. Ri..., 45 ans.

Lombalgies post-traumatiques sans signes radiologiques.

**Traitement** : 5 séances quotidiennes.
— Zone : L5.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration immédiate et totale.

OBSERVATION 78 :

Mme Ca..., 41 ans.

Sciatique bilatérale de type L5, sans signe radiologique.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : L3-L4-L5.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration considérable à la 3e séance, guérie à la 5e.

OBSERVATION 79 :

Mlle Ga..., 25 ans.

Sciatique droite de type L5. Radiographies : pincement L4-L5.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : L4, L5, S1.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Nette amélioration à la 3e séance, perdue de vue par la suite.

OBSERVATION 80 :

Mme Ga..., 45 ans.

Scoliose lombaire douloureuse chez une ancienne traumatisée.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère à la 6e séance.

OBSERVATION 81 :

M. Na..., 43 ans.

Algies dorso-lombaires prédominant en D11 et L4 chez un traumatisé ancien. Radiographies : décalcification marquée.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : D10, D11, D12 et L3, L4, L5.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration plus rapide au niveau du dos que des lombes. D11 guérie à la 6e, L4 à la 7e.

OBSERVATION 82 :

M. Sa..., 50 ans.

Lombalgies post-traumatiques sans irradiation. Radiographies : léger décalage de L5-S1.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 2e séance qui augmente progressivement.

OBSERVATION 83 :

M. Ad..., 61 ans.

Sciatalgies prédominant au niveau du sciatique poplité externe droit (steppage et amyotrophie du mollet). Radiographies : lésions arthrosiques en L4, L5 et pincement de L5-S1,

**Traitement** : 15 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire et mollet droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 9 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère à la 2e séance, très nette à la fin du traitement.

OBSERVATION 84 :

M. Im..., 58 ans.

Sciatalgies droites de type L5. Radiographies : pincement L4-L5.

**Traitement** : 4 séances en une semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Diminution importante des douleurs.

OBSERVATION 85 :

M. Pe..., 60 ans.

Scoliose importante avec réactions arthrosiques en L4, L5.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance qui se poursuit et se maintient par la suite.

OBSERVATION 86 :

M. Fla..., 48 ans.

Algies lombaires post-mélitococciques durant depuis 15 ans ; radiographies : décalcification et pincement L4-L5.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : L3, L4, L5, S1.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 2e séance, disparition totale de l'élément douloureux à la 4e.

OBSERVATION 87 :

M. Ca..., 59 ans.

Diabétique équilibré, bacillaire, présentant des algies lombaires. Radiographies : pincement L4-L5.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Nuls. De nouveaux examens font envisager l'hypothèse d'un pott.

OBSERVATION 88 :

Mme Ca..., 32 ans.

Sciatalgies droites anciennes. Radiographies : pincement L4-S1. Déjà traitée par R.X. sans succès.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : L4, L5, S1 et le trajet du sciatique jusqu'au genou.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration nette à la 2e séance, totale par la suite.
Rechute 8 mois après, nouvelle série, amélioration plus lente et moins importante.

OBSERVATION 89.

M. He..., 35 ans.

Sciatique gauche chez un Arabe. Aucun signe radiologique.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : trajet sciatique gauche.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nûls.

OBSERVATION 90 :

M. Na..., 50 ans.

Lombalgies diffuses chez un pléthorique. Radiographies : lésions arthrosiques multiples.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance qui se poursuit par la suite.

OBSERVATION 91 :

Mme Qui..., 44 ans.

Algies lombaires sourdes, Laségue à 55° de chaque côté. Radiographies : condensations articulaires en L4, L5, S1.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : L4, L5, S1.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Le Laségue est rapidement à 90°. Les douleurs ne sont pas plus influencées que par les élongations antérieures.

OBSERVATION 92 :

M. Az..., 25 ans.

Algies dorso-lombaires vives. Radiographies : hernies intra-spongieuses en D12, L1 et L2.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : D12, L1, L2.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance, guérison à la fin. Rechute un an après, 9 séances, nouvelle guérison.

OBSERVATION 93 :

M. Bo..., 68 ans.

Sciatique gauche traitée sans succès par des épidurales. Radiographies : sacralisation de L5.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : L4, L5 et trajet du sciatique.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 94 :

M. Mo..., 45 ans.

Sciatalgies bilatérales type L5, durant depuis dix ans. Radiographies : condensations au niveau de l'interligne L4-L5.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : L4, L5.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance qui se stabilise aussitôt, soit 50 %.

OBSERVATION 95 :

M. G..., 43 ans.

Bacillaire et amibien présentant des polyarthralgies et sciatalgies bilatérales. Radiographies : arthroses en L4, L5 et S1.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : rachis lombaire.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration dès la 3e séance, qui atteint au total 50 %.

OBSERVATION 96 :

Mlle Ca..., 22 ans.

Algies lombaires consécutives à une chute sur les fesses. Radiographies : léger décalage en L5 - S1.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : L5 - S1.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance, guérie à la 5e.

OBSERVATION 97 :

M. Gi..., 55 ans.

Depuis plusieurs années, algies multiples prédominant actuellement au niveau du genou et de la cheville droits. Radiographies : normales.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou et cheville.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Cheville améliorée à la 3e séance, guérie à la 6e. Genou amélioré à 50 % seulement.

OBSERVATION 98 :

Mme Be..., 52 ans.

Arthrite ancienne du genou gauche avec limitation des mouvements, infiltration cellulitique de tout le membre.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'articulation.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 99 :

M. Ri..., 24 ans.

Algies post-traumatiques des deux genoux. Radiographies : décalcification légère.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioré dès la 3e séance ; il ne persiste en fin que quelques craquements.

OBSERVATION 100 :

Mme Pa..., 45 ans.

Arthrite ancienne du genou très douloureuse, vouant la malade à l'impotence. Echec des autres thérapeutiques.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou (l'articulation) et fémorale.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration nette à la 3e séance ; vient à pied à la 6e (5 km.). Guérison totale.

OBSERVATION 101 :

Mme Be..., 30 ans.

Arthrite du genou droit chez un professeur de gymnastique, l'empêchant d'exercer son métier.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'articulation du genou et la fémorale.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 2e séance, guérie à la fin du traitement, reprend son travail.

OBSERVATION 102 :

Mme Fra..., 56 ans.

Arthrose du genou droit depuis plusieurs années, point sensible à la face interne.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : face interne du genou droit et fémorale.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance, mouvements plus faciles, gain total de 75 %.

OBSERVATION 103 :

M. Co..., 70 ans.

Arthrose du genou gauche avec point douloureux sur la face interne. Grosses lésions radiologiques.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : face interne du genou gauche et fémorale.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 104 :

Mme Ro..., 50 ans.

Polyarthralgies depuis un an, prédominance au niveau du genou gauche à la suite d'un traumatisme chez une femme ménopausée depuis six mois.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou et fémorale.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance, qui se poursuit jusqu'à la guérison complète.

OBSERVATION 105 :

Mme Gi..., 60 ans.

Polyarthralgies post-ménopausiques prédominant aux genoux. Signes radiologiques d'arthrose.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'articulation du genou et la fémorale.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e, guérie à la fin du traitement.
Deuxième série un an après, même succès.

OBSERVATION 106 :

Mme Gra..., 58 ans.

Arthrose du genou gauche chez une femme ménopausée depuis dix ans.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : genou et fémorale gauches.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration nette à la 3e séance ; gain final de 80 %.

OBSERVATION 107 :

M. Ri..., 58 ans.

Coxarthrose droite douloureuse avec grosses lésions radiologiques, traitée sans succès par R. X.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : hanche droite.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 108 :

Mme Gr..., 57 ans.

Epitrochléite évoluant depuis trois mois.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : coude droit.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

— Résultats : Améliorée dès la 3e séance, guérie à la 5e.

OBSERVATION 109 :

M. Gi..., 50 ans.

Violentes douleurs épicondyliennes chez un jardinier.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : coude gauche.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Amélioré à la 3e ; guéri à la 6e.

OBSERVATION 110 :

Mme Ger..., 45 ans.

Epicondylite chez une dactylo.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : coude gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée dès la 1re séance, guérie par la suite.

OBSERVATION 111 :

Mme Mo..., 40 ans.

Maladie de Dupuytren bilatérale évoluant depuis 10 ans ; amputée du 5e doigt de la main droite, on alterne une série d'Hydrocortisone, des ionisations et des ultra-sons.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux côtés sous l'eau.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : A la 1re série, la pince digitale est possible. Après la 2e, la malade accuse une nette amélioration, le port d'un paquet ne présente aucune difficulté.

OBSERVATION 112 :

Mme Ra..., 55 ans.

Polyarthralgies post-ménopausiques prédominant au niveau des articulations métatarso-phalangiennes des deux gros orteils.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : ces articulations.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance ; gain total, 75 %.

OBSERVATION 113 :

Dr. Fa..., 65 ans.

Douleurs violentes au niveau de l'articulation de 2e métartarsien gauche, traité sans succès par ultra-sons (impulsions).

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : cette articulation.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Augmentation des douleurs à la 1re séance, disparition à la 3e, guéri à la fin du traitement.

OBSERVATION 114 :

Mme Ga..., 51 ans.

Douleurs violentes avec augmentation de volume des deux pouces chez une femme en période ménopausique.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux articulations métacarpo-phalangiennes.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Les douleurs ne sont pas influencées ; nette diminution de volume.

OBSERVATION 115 :

M. Br..., 52 ans.

Entorse de la cheville gauche il y a deux mois ; douleurs à la mobilisation.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : cheville.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.
L'immersion aurait été préférable.

OBSERVATION 116 :

Mme Lem..., 50 ans.

Douleurs au niveau du poignet droit depuis plusieurs années, avec augmentation de volume, entraînant une nette impotence fonctionnelle.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'extrémité inférieure du radius.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e séance ; aspect normal à la 6e ; guérie à la fin du traitement

OBSERVATION 117 :

M. Se..., 39 ans.

Coccigodynie consécutive à une chute ; les radiographies montrent une angulation vers la droite des deux pièces coccigiennes.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : le coccyx.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Apparition de crampes dès la 3e séance ; diminution des douleurs et augmentation des crampes amenant la suspension du traitement. Revu 10 jours plus tard complètement guéri.

OBSERVATION 118 :

M. Bi..., 35 ans.

Tuméfaction du tendon d'Achille consécutive à un plâtre.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : le tendon.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Diminution de volume, mais persistance de la douleur.

OBSERVATION 119 :

Mme Ma..., 25 ans.

Algies multiples à la suite d'une grossesse ; cellulite péritendineuse au niveau des tendons d'Achille.

**Traitement** : 3 séances en une semaine.
— Zone : ces deux tendons.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Ne souffre plus à la 2e séance ; revue par la suite, complètement guérie.

OBSERVATION 120 :

M. De..., 58 ans.

Torticolis spasmodique chez un pithiatique, amélioré par tous les traitements entrepris.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : muscles du cou.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : La contracture persiste ; les douleurs disparaissent.

OBSERVATION 121 :

Mr Bo..., 48 ans.

Spondylarthrite ankylosante traitée par R.X., calcium, sels d'or, cures thermales, cortisone. Hanches bloquées surtout à gauche ; genoux bloqués surtout à gauche, très douloureux. Membres supérieurs relativement libres.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : hanche et genou gauches.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Les douleurs diminuent à la 7e séance ; la mobilité n'est pas améliorée.

OBSERVATION 122 :

Mme Al..., 40 ans.

Polyarthrite chronique évolutive évoluant depuis huit ans ; les

mains et les poignets sont bloqués. On associe sels d'or, radiothérapie et ultra-sons.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux poignets.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Assouplissement très discutable.

### AFFECTIONS GANGLIONNAIRES

OBSERVATION 123 :

Mlle To..., 24 ans.

Abcès de la fesse gauche avec adénopathie inguinale ; cette dernière, deux ans après, évolue et devient du volume d'un œuf de pigeon ; traité par streptomycine, il persiste des phénomènes de compression dus au tractus fibreux périphérique et au volume de la tuméfaction.

**Traitement** : 18 séances, 3 par semaine.
— Zone : le ganglion et le pourtour.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : La marche est plus facile à la 2e séance, diminution de volume et disparition de l'inflammation périfocale à la 4e. A la 8e, diminution de moitié, à la fin du traitement il ne persiste qu'une masse indurée du volume d'une mine de crayon.

OBSERVATION 124 :

M. Dja..., 36 ans.

Lymphome tuberculeux cervical grossissant depuis des mois malgré le traitement.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : le lymphome.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Diminution de volume (mandarine à œuf de poule).

### AFFECTIONS DERMATOLOGIQUES

#### 1. - Cellulite - Lipomatose

OBSERVATION 125 :

Mme Mo..., 50 ans.

Cervico-brachialgies gauches depuis 6 mois, limitation des mouvements de l'épaule, l'examen révèle une infiltration cellulitique de la face antéro-externe du bras.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : face antéro-externe du bras gauche.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

OBSERVATION 126 :

Mme Mi..., 55 ans.

Obésité survenue à la ménopause avec manifestations cellulitiques très douloureuses de la moitié inférieure du corps au-dessus des genoux.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : cuisses droite et gauche, face externe surtout.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 12 minutes.

RESULTATS : Disparition de l'élément douloureux à la 2e séance, le volume n'est pas influencé.
Trois mois après, nouvelles crises calmées de façon moins nette.

OBSERVATION 127 :

Mme Di..., 20 ans.

Obèse présentant des algies lombaires dues à une infiltration cellulitique en L3, L4 et L5.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : L1 à L5.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition de la douleur à la 3e séance, à noter une action favorable sur la constipation.

OBSERVATION 128 :

Mme Bo..., 30 ans.

Infiltration cellulitique non douloureuse des membres inférieurs.

**Traitement** : 7 séances irrégulières.
— Zone : les membres inférieurs.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes de chaque côté.

RESULTATS : La marche est nettement facilitée, le volume est inchangé (1 cm. de circonférence en moins au niveau d'une cuisse).

OBSERVATION 129 :

Mme Ca..., 48 ans.

Infiltration cellulitique de la face interne du genou droit.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : face interne du genou.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition complète de l'élément douloureux.

OBSERVATION 130 :

Mme Pe..., 59 ans.

Infiltration cellulitique de la moitié inférieure du corps, présence de troubles veineux très importants.

**Traitement** : 24 séances en deux séries, 3 par semaine.
— Zone : les territoires vasculaires.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes de chaque côté.

RESULTATS : Disparition de l'élément douloureux à la 3e séance, la marche est facilitée. Ce traitement est complété par une cure thermale. Pratiquement guérie.

OBSERVATION 131 :

Mme La..., 59 ans.

Infiltration cellulitique paravertébrale de la moitié inférieure du thorax.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : masse cellulitique.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Pratiquement nuls.

OBSERVATION 132 :

Mlle Be..., 25 ans.

A la suite d'une grossesse périphlébite de la jambe gauche et infiltration cellulitique très douloureuse, à paroxysme cyclique.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : trajet veineux.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Marche facilitée à la première séance, élément douloureux disparu à la 2e.

OBSERVATION 133 :

Mme Bi..., 60 ans.

Lipomatose bilatérale des poignets chez une femme atteinte d'arthrite scapulo-humérale.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux stellaires et les poignets.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes de chaque côté.

RESULTATS : Nette amélioration surtout à gauche.

OBSERVATION 134 :

M. Ro..., 40 ans.

Infiltration œdémateuse symétrique des chevilles et des mollets.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : mollets et chevilles.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Réchauffement des extrémités à la 1re séance, diminution de volume à la 6e, il ne reste plus rien à la fin du traitement.

### 2. - Cicatrice

OBSERVATION 135 :

Mlle Lu..., 35 ans.

Méralgie paresthésique fémoro-cutanée consécutive à une intervention chirurgicale (fracture du col du fémur).

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : la cicatrice opératoire.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Diminution légère de la douleur, marche plus facilement.

OBSERVATION 136 :

M. Mo..., 50 ans.

Cicatrice volumineuse et douloureuse de la fesse gauche consécutive à un phlegmon opéré il y a quelques mois.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : la cicatrice.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Légère amélioration à la 4e séance, gain total : 50 %.

OBSERVATION 137 :

M. Vi..., 20 ans.

Cicatrice douloureuse de la face antéro-interne de la cuisse droite consécutive à un coup de couteau.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : la cicatrice.
— Intensité : 2,7 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioré à la 2e séance, la marche est facilitée. Guéri à la 5e séance, la cicatrice est plate et de couleur plus claire.

### 3. - Sclérodermie

OBSESRVATION 138 :

Mme Bau..., 51 ans.

Sclérodermie bilatérale ancienne siégeant au 1/3 inférieur des jambes et entraînant une gêne très importante à la marche.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : 1/3 inférieur des jambes.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : La marche est facilitée à la 6e séance, à la 10e la peau est plus souple et desquame davantage. A la 13e l'amélioration est très nette mais un eczéma entraîne l'arrêt du traitement.

### 4. - Gangrènes et Escarres

Nous n'avons pas cru nécessaire de reprendre dans ce paragraphe les observations qui se trouvent développées par ailleurs.

### 5. - Ulcères variqueux

OBSERVATION 139 :

Mme Me..., 50 ans.

Troubles veineux importants du membre inférieur droit, petite ulcération douloureuse au niveau du bord antérieur du tibia.

**Traitement** : 16 séances à tendance quotidienne.
— Zone : fémorale et mollet.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Disparition des douleurs à la 3e séance, le membre prend par la suite un aspect normal.

OBSERVATION 140 :

Mme Re..., 76 ans.

Plaie atone de la cheville droite durant depuis plusieurs années.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'ulcère.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration presque totale de la plaie variqueuse, perdue de vue.

OBSERVATION 141 :

Mme Ga..., 70 ans.

Plaies atones de la jambe gauche, faces antérieure et postérieure évoluant depuis un an.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : ulcères et trajets veineux en amont.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Les ulcères de la face antérieure sont secs à la 3e séance, les autres réagissent plus lentement.

OBSERVATION 142 :

Mme Ma..., 45 ans.

Ulcération variqueuse très douloureuse au niveau de la malléole interne du membre inférieur droit, traitée depuis un an sans succès par la thérapeutique habituelle.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'ulcère et le trajet veineux en amont.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : La malade ne se reposant pas, les améliorations ne durent pas.

OBSERVATION 143 :

M. Bo..., 52 ans.

Troubles variqueux consécutifs à une fracture de la jambe gauche consolidée en position vicieuse. Troubles périphlébitiques et ulcérations rebelles à tous les traitements. Le phlébographie montre une disparition fonctionnelle des troncs veineux superficiels.

**Traitement** : 18 séances, 3 par semaine.
— Zone : la jambe en insistant sur les ulcérations.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Les placards pachydermiques prennent une coloration plus claire à la 3e séance, les plaies se ferment mais s'ouvrent à chaque traumatisme, le repos ne pouvant être obtenu. A la fin du traitement, le gain est de 60 %. Revu un an après, l'amélioration s'est poursuivie et le malade a repris une existence normale.

OBSERVATION 144 :

Mme Pi..., 75 ans.

Ulcération variqueuse très ancienne de la face interne de la jambe droite au 1/3 inférieur.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'ulcère et le trajet veineux en amont.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée dès la 2e séance, ne poursuit pas régulièrement le traitement et doit se contenter d'un gain de 75 %.

OBSERVATION 145 :

M. Se..., 73 ans.

Troubles vasculaires discrets au niveau des membres inférieurs surtout à gauche où il persiste une plaque indurée, séquelle d'une ulcération guérie.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : le placard induré.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition des douleurs et de la gêne à la marche dès la 3e séance. Le malade se déclare guéri à la 6e, la zone a pris un aspect voisin de la normale.

OBSERVATION 146 :

Mme To..., 61 ans.

Troubles veineux du membre inférieur gauche avec ulcérations de la face antérieure de la région sus-malléolaire.

**Traitement** : 11 séances, 3 par semaine.
— Zone : ulcère et trajet veineux en amont.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance et apparition de picotements, à la 4e l'ulcération est sèche, la malade est complètement guérie.

OBSERVATION 147 :

Mme Po..., 70 ans.

Ulcère variqueux au niveau du coup-de-pied droit évoluant depuis 7 ans.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'ulcère et le trajet veineux en amont.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée dès la 2e séance, ulcère sec à la 4e, il ne persite à la fin du traitement qu'un cordon veineux induré.

OBSERVATION 148 :

M. Cr..., 35 ans.

Ulcération variqueuse double de la face antéro-interne de la jambe droite au 1/3 moyen. Echec des thérapeutiques antérieures.

**Traitement** : 7 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux ulcérations.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioration légère à la 3e séance, un ulcère est sec à la 6e. Le malade n'est plus revu par la suite.

OBSERVATION 149 :

Mme Bl..., 50 ans.

Séquelles de phlébite bilatérale avec troubles trophiques et syndromes douloureux très accusés à droite. Traitée une première fois aux ultra-sons sans succès mais avec brûlure.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : jambe droite face interne.
— Intensité : 2,7 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Démangeaisons diminuées à la 1re séance, la marche est plus facile. A la 3e, disparition des douleurs, guérie par la suite.

OBSERVATION 150 :

Mme Ga..., 60 ans.

Ulcère au niveau de la malléole externe droite du volume d'une pièce de cinq francs.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'ulcère et son pourtour.
— Intensité : 2,7 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : L'ulcère est sec à la 7e séance, il ne persiste qu'un petit point. Les douleurs ont complètement disparu.

## AFFECTIONS RESPIRATOIRES

### 1. - Trachéite spasmodique

OBSERVATION 151 :

M. Sta..., 45 ans.

Malade souffrant depuis plusieurs années d'une trachéite spasmodique sans cause, voire même allergique décelable.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux ganglions stellaires.
— Intensité : 2,7 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Nette augmentation de la toux entraînant l'arrêt.

### 2. - Sclérose pulmonaire

OBSERVATION 152 :

M. Sa..., 60 ans.

Sclérose bronchique ancienne entraînant une dyspnée constante nécessitant l'emploi d'un inhalateur pour se déplacer.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux stellaires et les plages pulmonaires.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioré à la première séance, le sommeil est possible à la 4e, disparition de la toux à la 6e ; le malade vient à pied. Revu par la suite, il va très bien.

OBSERVATION 153 :

Mme Ta.., 57 ans.

Employée dans une usine de produits chimiques, dyspnée remontant à l'âge de 22 ans après une hystérectomie, s'accentuant progressivement pour donner des crises subintrantes.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux ganglions stellaires.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Diminution de la dyspnée à la 2e séance, crise importante à la 3e, disparition à la 4e. Revue par la suite nettement améliorée.

OBSERVATION 154 :

M. Mi..., 44 ans.

Etat de mal asthmatique permanent depuis 3 ans, traité par Cortisone, A.C.T.H., et toutes les thérapeutiques en vogue sans succès, seuls les abcès de fixation le calment.

**Traitement** : **Première série**, 17 séances quotidiennes.
— Zone : les deux stellaires.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 15 minutes.

RESULTATS : Crise plus importante à la 1re séance. Disparition de la dyspnée à la fin de la 3e séance, cette amélioration ne dure que quelques heures. A la 8e séance, accalmie de 15 jours.

Stellectomie gauche :

**Deuxième série** : 22 séances quotidiennes.
— Zone : stellaire droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Nouvelle accalmie, le malade arrive à la séance en brancard et repart à pied. Après cette période nouvelle crise entraînant : l'énervation sinu-carotidienne droite.

**Troisième série** : 9 séances, 3 par semaine sur les cicatrices, amélioration définitive.

OBSERVATION 155 :

M. Ab..., 41 ans.

Crises d'asthme saisonnières depuis 5 ans ; traité en même temps par Phénergan.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux stellaires.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Disparition immédiate des crises à la première séance, sauf une à la 7e ; le malade est soulagé pendant au moins un mois ; perdu de vue par la suite.

OBSERVATION 156 :

M. Za..., 71 ans.

Dyspnée asthmatiforme chez un scléreux pulmonaire, expectoration quotidienne de 300 cc ; présence d'une hernie inguinale.

**Traitement** : 23 séances, 3 par semaine.

— Zone : les deux stellaires et les fourches carotidiennes.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Amélioré dès le début, expectoration diminuée des trois quarts ; dort sans difficulté.
Passe en chirurgie pour cure herniaire, en revient soulagé.

OBSERVATION 157 :

M. Fa..., 47 ans.

Bronchitique ancien présentant depuis trois ans une dyspnée asthmatiforme à prédominance nocturne.

**Traitement** : 23 séances, 3 par semaine.
— Zone : les stellaires et les fourches carotidiennes.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Amélioré dès la première séance ; dort quelques heures sans gêne à la 6e ; toute la nuit à la 15e.

OBSERVATION 158 :

Mlle De..., 20 ans.

Dyspnée asthmatiforme à paroxysme cyclique depuis quelques années ; tous les traitements antérieurs se sont soldés par un échec.

**Traitement** : 17 séances, 3 par semaine.
— Zone : stellaires et fourches carotidiennes.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Améliorée dans les heures qui suivent les séances ; elle peut même reprendre son activité.
Une deuxième série de 8 séances entraîne une accalmie aussi nette.

OBSERVATION 159 :

Mme Sa..., 29 ans.

Coryza spasmodique ancien, rebelle à toute thérapeutique.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone ; angle naso-frontal.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Calmée à la 1re séance ; guérie à la 3e. A noter une augmentation du volume des règles.

OBSERVATION 160 :

M. Pe..., 20 ans.

Coryza spasmodique rebelle à toute thérapeutique.

**Traitement** : 6 séances ; 3 par semaine.
— Zone : angle naso-frontal.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Amélioré à la 2e séance ; guéri à la 3e.

OBSERVATION 161 :

Mme To..., 25 ans.

Coryza spasmodique saisonnier.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone : angle naso-frontal.
— Intensité : 2,3 watts/cm2.
— Durée : 3 minutes.

RESULTATS : Améliorée dès la 1re séance ; complètement guérie à la 3e.

#### 4. - Caverne tuberculeuse

OBSERVATION 162 :

M. Mo..., 20 ans.

Caverne tuberculeuse résiduelle du lobe supérieur droit après pneumothorax.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : projection antéro-latérale de la caverne.
— Intensité : 1,7 watt/cm2.

RESULTATS : Augmentation de l'expectoration à la 3e séance ; prise constante de poids pendant tout le traitement ; 500 g. en tout.

#### 5. - Brides cicatricelles pleurales

OBSERVATION 163 :

M. Pa..., 35 ans.

Pleurésie tuberculeuse actuellement guérie ; persistance de douleurs au niveau de la scissure transversale gauche.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : Région sous-mammaire gauche.
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Atténuation des douleurs à la 5e séance ; très amélioré par la suite.

OBSERVATION 164 :

Mme Tr..., 31 ans.

Séquelles douloureuses d'une pleurésie purulente gauche datant d'un an.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : base pulmonaire gauche.
— Intensité : 1,5 watt/cm2.
— Durée : 4 minutes.

RESULTATS : Sédation des douleurs et de la gêne respiratoire.

### AFFECTIONS DES VAISSEAUX

#### 1. - Artérites

OBSERVATION 165 :

Mme Ru..., 50 ans.

Diabétique présentant depuis quelque temps une nécrose de l'extrémité du gros orteil et de la face supérieure du 2e orteil gauches ; pied froid, marche pénible ; oscillations nettement diminuées à gauche.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : le trajet artériel gauche de la bifurcation iliaque à l'extrémité.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 9 minutes.

RESULTATS : Le pied est chaud à la 2e séance ; les sphacèles sont éliminés à la 6e séance ; la marche est nettement plus facile.

OBSERVATION 166 :

Mme Me..., 73 ans.

Diabétique présentant des troubles trophiques à type de nécrose aux deux gros orteils du volume d'un bouton de guêtre ; pieds froids, crampes nocturnes, claudication intermittente.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : artères tibiales, pédieuses et inter-digitales jusqu'au niveau des escarres.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Disparition des crises douloureuses nocturnes à la 3e séance ; le sphacèle droit se détache à la 4e ; le gauche à la 6e. Guérison totale par la suite.

OBSERVATION 167 :

M. Tr..., 46 ans.

Claudication intermittente à prédominance gauche évoluant depuis huit ans. Forte diminution des oscillations des deux côtés.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : artères fémorale, poplitée, tibiale et pédieuse gauches.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 9 minutes.

RESULTATS : Sensation de légèreté dans le mollet dès la première séance ; à la 3e, le pied se réchauffe et ne se refroidit plus à la 5e, à la 7e, il effectue une marche longue sans gêne. Cette amélioration, complétée par des intra-musculaires de « Péridil », dure un an.

A ce moment-là, nouvel épisode douloureux (9 séances sur les deux jambes). La deuxième série se solde par un échec.

OBSERVATION 168 :

M. Si..., 60 ans.

Artérite des membres inférieurs ayant entraîné l'amputation de la jambe droite. Ces mêmes phénomènes se manifestent à gauche : pied froid, claudication, mycose interdigitale, troubles trophiques, oscillations abolies.

**Traitement** : 18 séances, 3 par semaine.
— Zone : artères fémorale, poplitée, tibiale et pédieuse gauches.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Dès la 1re séance, la jambe devient rouge et le pied se réchauffe ; à la 4e, il ne se refroidit plus ; à la 10e, disparition des crampes et de la mycose inter-

digitale. Revu un an après, l'amélioration s'est maintenue.

OBSERVATION 169 :

M. Ca..., 63 ans.

Artérite des membres inférieurs chez un ouvrier d'une usine de produits chimiques. Aggravation subite ces derniers temps ; traité par vaso-dilatateurs sans succès. Les oscillations sont abolies au niveau des mollets.

**Traitement** : 10 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux fémorales, les deux poplitées ; les tibiales et les pédieuses.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 12 minutes.

RESULTATS : Amélioration subjective très discutable ; les oscillations ne sont pas modifiées.

OBSERVATION 170 :

M. No..., 54 ans.

Claudication intermittente apparue il y a trois ans et prédominant actuellement à gauche. Les oscillations sont très diminuées à droite et abolies à gauche.

**Traitement** : 8 séances, 3 par semaine.
— Zone : des deux côtés, fémorale, poplitée, tibiale et pédieuse.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Pieds chauds à la 1re séance, marche facilitée par la suite. Les oscillations n'étant pas améliorées, le malade est envoyé en chirurgie.

OBSERVATION 171 :

Mme Sc..., 45 ans.

Syndrome de Raynaud très ancien à paroxysme hivernal. Actuellement, nouvelle poussée asphyxique avec plaies des pouces et des index.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Durée : 7 minutes.
— Zone : les deux ganglions stellaires.
— Intensité : 1,5 watt/cm2.

RESULTATS : Amélioration de l'élément douloureux à la troisième séance ; disparition des plaies à la 6e ; gain total : 50 %.

OBSERVATION 172 :

Mme Wl..., 50 ans.

Syndrome de Raynaud fruste du membre supérieur droit.

**Traitement** : 9 séances, 3 par semaine.
— Zone : le ganglion stellaire et le bras droits.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Améliorée à la 3e, guérie à la 6e.

OBSERVATION 173 :

M. Ar..., 52 ans.

Syndrome de Raynaud prédominant aux membres supérieurs.

**Traitement :**
— 16 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux stellaires et les humérales.
— Intensité : 1,7 watt/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Amélioration très nette de l'élément douloureux : les oscillations ne sont pas modifiées.
— 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : les deux jambes.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration notable des douleurs.

OBSERVATION 174 :

Mme La..., 35 ans.

Syndrome de Raynaud discret évoluant depuis plusieurs années, à paroxysme hivernal.

Traitement : 22 séances, 3 par semaine ; les dernières, plus espacées.
— Zone : les deux stellaires et les bras, les deux fémorales.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 12 minutes.

RESULTATS : Réchauffement des extrémités à la 3e séance, disparition des douleurs à la 9e. Cette amélioration persiste de longs mois ; perdue de vue.

OBSERVATION 175 :

Mme Bl..., 80 ans.

Diabétique présentant un point nécrotique de la face supérieure du pied droit et à gauche du 5e orteil. Intra-artérielles impraticables ; les ultra-sons sont destinés à les faciliter.

**Traitement :** 24 séances, 3 par semaine.
— Zone : à droite, triangle de Scarpa ; à gauche, triangle de Scarpa et mollet.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes à gauche ; 3 minutes à droite.

RESULTATS : Amélioration des troubles trophiques à la 5e séance ; par la suite, on ajoute des intra-artérielles de syncaïne ; l'action des ultra-sons paraît stoppée.

OBSERVATION 176 :

M. So..., 65 ans.

Claudication intermittente apparue il y a plusieurs années ; diminution des oscillations à droite.

**Traitement :** 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : le triangle de Scarpa et la fémorale.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Marche plus facile ; amélioration discutable.

OBSERVATION 177 :

Mme Ce..., 48 ans.

Artérite des membres inférieurs oscillométriquement contrôlée, présentant en réalité des phénomènes compressifs dus à une tumeur maligne de l'utérus.

**Traitement** : 16 séances, 3 par semaine.
— Zone : des deux côtés, triangles de Scarpa, fémorales, poplités, pédieuses.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 12 minutes.

RESULTATS : Pédieuse droite perçue à la 3e séance ; la gauche à la 4e. Coloration naturelle des membres inférieurs à la 5e. Les sphacèles s'éliminent à la 8e. Apparition à la 13e d'un œdème important qui amène l'arrêt.

OBSERVATION 178 :

Dr Co..., 73 ans.

Artérite des membres inférieurs post-traumatique évoluant depuis dix ans. Actuellement, chaussette violacée au-dessous de la fracture avec nécrose de deux orteils ; le malade ne peut pas marcher.

**Traitement** : 28 séances, 3 par semaine.
— Zone : d'abord le pied, puis toute la jambe.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Le membre paraît moins lourd à la 3e séance, les crampes ne disparaissent qu'à la 7e. A la 11e, il prend une coloration naturelle, le malade rentre chez lui à pied. A la 18e, le « Péridil » est abandonné ; l'amélioration se poursuit la guérison est pratiquement totale.

OBSERVATION 179 :

Mme La..., 80 ans.

Ischémie brutale de l'index et du pouce de la main droite sans étiologie probante. Les oscillations sont diminuées tout le long du bras.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : le bras et la main sous l'eau.
— Intensité : 2,7 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Le pouce reprend dès la 1re séance une coloration normale, la première phalange de l'index conserve une couleur marbrée. Cette dernière, malgré la durée du traitement, ne pourra être récupérée que chirurgicalement.

OBSERVATION 180 :

Mlle Th..., 30 ans.

Jeune fille présentant depuis quelques mois des céphalées très violentes. L'examen révèle une hypertension à 24/15 et une albuminurie à 7 g. A l'exploration radiologique : le rétropneumopéritoine montre une surrénale gauche augmentée de volume sans surrénalome possible, le « ténébryl », une diminution fonctionnelle du rein gauche.

En attendant une énervation pédiculaire et une décapsulation du rein gauche et peut-être dans un 2e temps une néphrectomie, on recherche par les ultra-sons des effets analogues aux interventions sur le sympathique.

**Traitement** : 26 séances à tendance quotidienne.
— Zone : Les 2 stellaires, les chaînes sympathiques dorso-lombaires et les principaux carrefours artériels.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 30 minutes.

RESULTATS :
— 1re **séance** : disparition des céphalées, diurèse à 0,900 l.
T. A. : avant 26/16, pendant 21/14, après 20/14.
— 2e **séance** : pas de céphalées, tendance au sommeil, diurèse augmentée.
T. A. : avant 21/14, pendant 20/14, après 25/17.
— 3e **séance** : diurèse doublée, 1,800 l., gargouillements intestinaux importants.
T. A. : avant 25/17, pendant 21/14, après 23/15.
— 4e **séance** : céphalées calmées par absorption alimentaire, diurèse 1,5 l.
T. A. : avant 22/14, pendant 24/16, après 21/14.
— 6e **séance** : pneumopéritoine.
— 8e **séance** : en faisant redresser la malade, la tension est imprenable, la sensation de vide dans la tête, les vertiges et les crises de larmes peuvent peut-être trouver dans ce phénomène une explication.
T. A. : avant 22/14, pendant : imprenable ; après 22/14
— 9e **séance** : règles très importantes sans avoir été précédées des signes prémenstruels habituels. Diurèse : 1,250 l.
R. A. S. pendant 16 séances.
— 23e **séance** : diurèse maintenue à 1,250 l. ; absence persistante de troubles subjectifs.
T. A. : 22/17.
Huit jours après l'arrêt, nouvelles céphalées entraînant la reprise du sulfate de magnésie intra-veineux.
A l'intervention : rein scléro-kystique.

OBSERVATION 181 :

M. Ra..., 60 ans.

Malade atteint de varices des membres inférieurs et saphénectomisé à gauche. Il persiste une infiltration pachydermique avec léger œdème du pied.

**Traitement** : 5 séances, 3 par semaine.
— Zone : le mollet gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 7 minutes.

RESULTATS : Jambe beaucoup plus légère à la 1re séance, la marche est plus facile, mais crise douloureuse à la 5e ; le malade est perdu de vue.

OBSERVATION 182 :

M. Pe..., 48 ans.

Saphénectomisé à droite, présentant une infiltration œdémateuse de cette jambe avec une cicatrice opératoire vicieuse.

**Traitement** : 12 séances, 3 par semaine.
— Zone : mollet droit.

— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Jambe beaucoup plus légère à la 3e séance, disparition de l'œdème à la 8e, la cicatrice a un aspect normal. La marche n'est plus gênée.

OBSERVATION 183 :

M. Bl..., 60 ans.

Infiltration périphlébitique du membre inférieur droit.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'infiltration périphlébitique.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 8 minutes.

RESULTATS : Amélioration à la 3e séance, l'infiltration a diminué de moitié à la fin du traitement.

## AFFECTIONS DU TUBE DIGESTIF ET DU PERITOINE

OBSERVATION 184 :

M. Ti..., 58 ans.

Opéré pour lithiase vésiculaire il y a deux ans, présentant depuis, malgré des épreuves radiomanométriques normales, une douleur dans l'épigastre droit.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'épigastre.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Disparition complète des symptômes douloureux pendant les heures qui suivent les séances, mais restauration inexorable chaque fois.

OBSERVATION 185 :

Mme Vi..., 45 ans.

Ptose gastro-duodéno-pancréatique avec troubles fonctionnels du sphincter d'Oddi.

**Traitement** : 4 séances en 10 jours.
— Zone : projection antérieure du pancréas.
— Intensité : 2 watts/cm2.
— Durée : 10 minutes.

RESULTATS : Tubage pratiqué après la séance ramène 100 cc. de bile, alors que le sulfate de magnésie ne ramenait rien. Cette expérience se répète deux fois ; on obtient jusqu'à 220 cc. La présence d'une fatigue intense fait pratiquer des glycémies à intervalles réguliers, qui sont peu démonstratives.

OBSERVATION 186 :

M. Mu..., 45 ans.

Douleur vive de l'angle colique gauche à horaires réguliers. Le palper révèle une anse boudinée roulant sous le doigt.

**Traitement** : 14 séances, 3 par semaine.
— Zone : l'angle colique gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 6 minutes.

RESULTATS : Amélioration immédiate de l'élément douloureux ; par la suite, douleurs sans horaire et sans localisation précise.

OBSERVATION 187 :

Mme Bi..., 38 ans.

Constipation opiniâtre rebelle à tout traitement atteignant dix jours. Radiographies : dolicho-mégacolon.

**Traitement** : 13 séances, 3 par semaine.
— Zone : D10 à L4.
— Intensité : 4 watts/cm2.

RESULTATS : gargouillements intestinaux dès la 1re séance ; selles naturelles à la 11e et pendant la semaine suivante. Revue par la suite, la constipation n'a jamais plus atteint le stade initial.

OBSERVATION 188 :

M. Tr..., 48 ans.

Périviscérite consécutive à une perforation intestinale par balle. La péritonéoscopie montre une bride cicatricielle douloureuse.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : hypocondre droit.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Pratiquement nuls.

## AFFECTIONS DE L'APPAREIL GENITO-URINAIRE

OBSERVATION 189 :

M. So..., 53 ans.

Pénis cartilagineux sans antécédents justificatifs.

**Traitement** : 4 séances en dix jours.
— Zone : le pubis.
— Intensité : 4 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.
— Résultats : Nuls.

OBSERVATION 190 :

M. Pa..., 50 ans.

Induration cartilagineuse du pénis traité par ultra-sons (impulsions) sans succès. Présence de hernies inguinales.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : Régions inguinales.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Guéri dès la 2e séance, on conseille la cure chirurgicale herniaire.

OBSERVATION 191 :

M. Ni..., 69 ans.

Induration du pénis sans antécédents justificatifs.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : le pubis.
— Intensité : 2,5 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : Nuls.

## AFFECTIONS DIVERSES

OBSERVATION 192 :

Mme Bo..., 45 ans.

Tachycardie paroxystique à tendance syncopale. L'espace PR semble s'allonger progressivement ; disparition toutes les cinq ou six systoles du complexe rapide ; possibilité de périodes de Luciani Wenckebach.

**Traitement** : 6 séances, 3 par semaine.
— Zone : ganglion stellaire gauche.
— Intensité : 3 watts/cm2.
— Durée : 5 minutes.

RESULTATS : La première séance amène la sédation des crises ; l'E.C.G. est normal. Cette amélioration n'a été que transitoire.

## CONSTATATIONS CLINIQUES ISOLEES

OBSERVATION 193 :

M. Pa...

Les douleurs sont atténuées dans un cas de névralgies intercostales chez un tuberculeux.

OBSERVATION 194 :

Mme Ca...

Constipation due à une néoplasie colique augmentée par application ventrale.

OBSERVATION 195 :

M. Re...

Diminution des activités sexuelles à l'occasion d'un traitement pour coxarthrose.

OBSERVATION 196 :

M. Co...

Les signes topographiques radiculaires se précisent à l'occasion d'une irradiation pour lombalgie diffuse.

OBSERVATION 197 :

M. Lu...

Epistaxis à la suite d'une sonorisation des stellaires dans un syndrome de Raynaud.

OBSERVATION 198 :

Mme Pa...

Irradiation pour dorsalgies entraînant des vertiges et une sensation de vide dans la tête.

T. A. : Avant - 13/7 en position couchée.
Après - 12/7 en position couchée.
Après - 16/10 en position debout.

Le passage de la position couchée à la position debout rend la tension imprenable avec l'appareil de Vaquez.

OBSERVATION 199 :

Mlle As...

Disparition des points douloureux vésiculaires.

OBSERVATION 200 :

Mme Ma...

Sciatalgies : Les points de Valleix disparaissent, mais le Lasègue reste à 45 degrés. Il s'agit d'un adénome utérin avec signes de l'obturateur.

OBSERVATION 201 :

Mlle Al...

Annexite bilatérale avec sciatalgie : les points de Valleix disparaissent à chaque séance, mais réapparaissent en cas d'arrêt.

## RECAPITULATION

| DIAGNOSTIC | Amélioré à : | | | | | | Nombre de malades |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 % | 75 % | 50 % | 25 % | 0 | — | |
| **Affections de l'encéphale.** | | | | 3 | | | 3 |
| **Affections médullaires.** | | | 1 | 1 | | | 2 |
| **Névralgies :** | | | | | | | |
| — essentielles, | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| — faciales, | | | | 2 | 1 | | 3 |
| — diabétiques, | | 1 | | | 1 | | 2 |
| — névromes des amputés, | 3 | | 1 | | | | 4 |
| — zona, | 2 | | 2 | | | | 4 |
| — post-zostériennes, | 4 | 3 | | | | | 7 |
| **Affections musculaires.** | 2 | | | | | | 2 |
| **Glandes endocrines :** | | | | | | | |
| — ovaires, | | | 1 | 1 | | | 2 |
| — pancréas, | | | | | 1 | 1 | 2 |
| — hypophyse. | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 |
| **Affections ostéo-articulaires:** | | | | | | | |
| — maladie des caissons, | | 3 | | | | | 3 |
| — maladie de Paget (douleurs), | 5 | 1 | | | | | 6 |
| — ostéoporoses. | 2 | | | | | | 2 |
| **« Rhumatisme » :** | | | | | | | |
| — cervicarthrose, | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | | 9 |
| — algies scapulo-humérales, | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | | 14 |
| — syndrome épaule-main. | | 1 | 1 | 1 | | | 3 |
| — algies dorso-lombaires, | 7 | 4 | 5 | 2 | 3 | | 21 |
| — gonalgies, | 3 | 4 | 1 | | 3 | | 11 |
| — épicondylites, | 3 | | | | | | 3 |
| — petites articulations, | 4 | 1 | | 1 | 1 | | 7 |
| — tendinite, | 1 | | | 1 | 2 | | 4 |
| — spondylarthrite et P.C.E. | | | | 1 | 1 | | 2 |
| **Affections ganglionnaires.** | | 1 | | | 1 | | 2 |
| **Affections dermatologiques :** | | | | | | | |
| — cellulite et lipomatose, | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 10 |
| — cicatrices et sclérodermie, | 1 | | 2 | 1 | | | 4 |
| — ulcères variqueux, péri-phlébites. | 5 | 8 | 1 | | 1 | | 15 |
| **Affections respiratoires diverses :** | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 5 |
| — asthme et rhume des foins. | 4 | 2 | 2 | 1 | | | 9 |
| **Affections des artères.** | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | | 16 |
| **Affections du tube digestif.** | 2 | | 2 | 1 | | | 5 |
| **Affections génito-urinaires.** | 1 | | | | 2 | | 3 |

CHAPITRE IV

# Les résultats

## ULTRA-SONS ET NEUROLOGIE

### L'encéphale.

Il est courant de faire des applications sur le crâne à l'heure actuelle. Les présomptions que l'on avait au début ont disparu. La prudence est la règle : on utilise des doses faibles et l'on s'assure de l'intégrité vasculaire relative.

Dans les observations 1, 2 et 3, nous avons présenté des séquelles d'hémiplégie. En aucun cas, il ne s'agissait d'hémorragie cérébrale et chaque fois les lésions paraissaient stabilisées.

Au moment de la sonorisation, nous avons constaté des mouvements subits, involontaires, incontrôlables et désordonnés. Ils paraissent plus nets à la première séance qu'à la seconde, il est exceptionnel de les voir se produire dans les séances ultérieures. N'ayant jamais fait de deuxième série à nos malades, nous ne pouvons rien dire sur ce phénomène. La brusque libération de la paralysie fait penser à la sédation d'une réaction inhibitrice périfocale.

1° - Action sur la motricité : Les mouvements de la face (Obs. 1 et 3) semblent être les plus grands bénéficiaires de cette thérapeutique, ensuite viennent les membres supérieurs ; les membres inférieurs sont plus réfractaires. Ceci est discutable, car dans l'observation 2, nous avons eu une récupération totale de la jambe et peu de résultats au niveau du bras.

2° - Action sur la sensibilité : Les territoires anesthésiés diminuent dans leur surface. La récupération n'est pas totale, il persiste même dans les meilleurs cas (Obs. 3) un territoire net, qui paraît correspondre à la lésion focale.

3° - Action sur la contracture : Tous nos malades ont montré un assouplissement très net. Dans l'observation 1, la mimique est facilitée, dans l'observation 2 le bras est plus facilement fléchi, dans l'observation 3 tous les mouvements se font avec beaucoup moins d'effort.

4° - Action sur les troubles trophiques : L'œdème des

membres ne paraît pas modifié ; toutefois, il faut signaler une certaine diminution de la succulence. L'aspect des mains est plus normal, moins boudiné, de couleur plus vivante.

En somme, les ultra-sons agissent de façon certaine dans l'hémiplégie, ils font disparaître d'une manière variable les phénomènes périfocaux. Ceci est sans doute une des raisons de leur action élective sur les centres les plus différenciés qui occupent proportionnellement la plus grande surface corticale.

Il est couramment admis que les hémiplégies par embolie peuvent trouver dans cette thérapeutique un grand bénéfice, même dit-on, que l'opérateur peut être agréablement surpris. Dans cette application, la barrière crânienne offre un obstacle énorme à la pénétration. Il est bon dans l'application des ultra-sons d'associer l'action locale à celle sur le sympathique correspondant à l'hémicerveau lésé.

Si l'on compare ces résultats avec ceux des autres thérapeutiques électriques, les ultra-sons ne présentent aucune infériorité ; elles sont toutes aussi peu actives. La voltaïsation ne présente aucun intérêt, certains la considèrent comme d'aucun effet. Les ionisations semblent être d'un précieux concours, elles agissent plus sur les mouvements grossiers que sur les mouvements fins, à l'inverse de ce que nous avons vu. La darsonvalisation, surtout à ondes courtes, a une action vaso-motrice et la roentgenthérapie s'attaque au processus proliférant cicatriciel.

Les ultra-sons, par leur inocuité, méritent de prendre place parmi ces traitements. S'il est prétentieux de parler de supériorité, il serait injuste de croire qu'ils sont moins actifs. Comme les autres, ils agissent sur la vaso-motricité, nous pensons toutefois que leur action sclérolytique est discutable dans ce cas, la barrière crânienne réfléchissant la majorité du faisceau.

La maladie de Parkinson a fait l'objet de publications, nous n'avons qu'une très faible expérience en ce domaine, et encore nous ne pouvons retenir que des échecs.

Nous n'avons aucune expérience des autres affections de l'encéphale, bien qu'il nous aurait plû d'étendre un peu notre champ d'action.

Les techniques d'ultrasonoscopie intra-crânienne sont actuellement tombées dans l'oubli. Nous ne croyons pas qu'elles méritent un regain de faveur.

Cette thérapeutique, en aucun cas, ne s'appliquera aux tumeurs, aussi nous en parlerons pour la dernière fois.

**La moelle.**

Nos observations (4 et 5) présentent des malades atteints de thrombose médullaire ; la première, très récente (8 jours), la seconde plus ancienne (1 an).

Nous avons la certitude d'avoir atteint la cavité médullaire, le mouvement de retrait (obs. 4) en est la preuve. Il faut toutefois se méfier des troubles sensitifs, l'étroitesse du champ obligeant à faire presque du surplace, on s'expose aux brûlures. Il est donc très recommandé de se déplacer longitudinalement, si possible même jusqu'au niveau de la zone de sensibilité normale, on a ainsi un élément comparatif judicieux.

La première malade a été traitée par action directe sur la zone de thrombose, le deuxième par action réflexe au niveau des caténaires lombaires. Nous pensons que cette deuxième méthode est nettement supérieure à la première chez les sujets maigres. Chez les sujets adipeux, il ne peut y avoir de discussion, les ultra-sons n'arrivent pas jusque-là.

Nos deux malades ont bénéficié de cette thérapeutique, les résultats restent médiocres : la motricité a été influencée (obs. 4) ; la sensibilité s'est accrue indiscutablement, elle est même redevenue totale (obs. 5).

Nous avons constaté chez l'un et chez l'autre une récupération par paliers beaucoup plus rapprochés qu'on ne le voit d'habitude. Il paraît donc logique (obs. 5) de faire des séries discontinues en rapport avec le ralentissement de l'évolution naturelle.

Les ultra-sons sont indiqués de façon formelle pour les troubles trophiques que présentent ces malades. De nombreux auteurs les ont signalés. Nous avons pu éviter au n° 4 une escarre sacrée tout au long de l'évolution de sa maladie, malgré la menace qui pesait sur elle : souillures constantes, aspect mortifié et violacé de sa peau.

Dans ces deux cas particuliers, on a essayé de provoquer une vaso-dilatation locale. Il est certain que l'on a partiellement atteint le but. Pour la première observation, l'appréhension de la malade rendait impossible une vaso-dilatation par injections médicamenteuses, la seconde s'y serait plus facilement prêtée. Les ultra-sons peuvent être mis en parallèle avec d'autres traitements et prennent place dans l'arsenal thérapeutique.

Ces observations ne nous permettent pas de porter une opinion sur la pathologie médullaire. La syringomyélie réagirait aux ultra-sons aussi bien qu'aux R.X. (256). Il paraît intéressant d'associer les deux. A notre connaissance, rien n'a été fait sur la sclérose en plaques. Est-ce la conséquence des échecs ? Il ne peut être question d'envisager l'action des ultra-sons sur la poliomyélite antérieure aiguë. On a fait des essais heureux sur les séquelles, ils permettraient le passage des stimuli à travers les plaques motrices (316). Nous abordons de ce fait le paragraphe suivant.

### Les nerfs périphériques.

Nous n'avons qu'une chose à ajouter à la technique exposée au chapitre II. Dans le zona, on peut considérer une application isolée suffisante si l'hypoesthésie est modifiée. Le malade signale lui-même qu'il ressent de la chaleur. On peut arrêter les séances dès que la

sensibilité est redevenue normale. Il vaut mieux, dans les douleurs post-zostériennes du vieillard faire de petites séries, même des séances espacées d'un mois plutôt que des séries très longues. Nous avons procédé de la façon suivante : une séance tous les deux jours pendant une semaine, puis nous les avons séparées d'un jour de plus chaque fois.

Les ultra-sons présentent une indication majeure dans le traitement des névralgies. Le résultat est d'autant plus aléatoire que leur diagnostic est incertain. Il est même parfois courant de constater une aggravation vers la troisième séance, elle est de bon augure et doit inciter à persévérer. Par contre, toute névralgie qui ne réagit d'aucune manière aux ultra-sons doit être considérée comme un échec. On peut s'arrêter, on n'obtiendra rien. Ceci est d'ailleurs vrai pour toutes les applications d'ultra-sons.

Névralgies essentielles.

Nous avons traité trois malades (obs. 6, 7 et 8). Nos résultats sont de 50, 75 et 100 % d'amélioration. Elles paraissent être nettement justiciables de ce traitement, d'ailleurs de nombreux exemples prouvent que les ultra-sons trouvent ici un excellent champ d'action.

Névralgies faciales.

Sur les trois observations (9, 10 et 11) que nous avons présentées, aucune ne montre une action décisive. On est même en droit de dire qu'il s'agit de trois échecs. Les trois ont rechuté plus ou moins rapidement. Tous ces malades absorbaient, par ailleurs, des sédatifs divers et nous avons toujours constaté des échecs chaque fois que nous agissions en association avec ces thérapeutiques. Certains auteurs affirment avoir obtenu une action certaine (204, 311). Personnellement, nous sommes persuadé que les doses compatibles avec une névralgie faciale ne peuvent jamais être atteintes et délibèrement nous croyons qu'en égard à l'intensité de la douleur, il est bon de les traiter autrement. Les alcoolisations et les ionisations d'Aconitine sont d'un rendement très supérieur.

Névrites diabétiques.

Deux essais seulement (obs. 12 et 13) : la première totalement guérie, la seconde sans aucun succès. Nous ne pouvons que rester circonspect, d'autant plus que nous avons noté chez la première une rechute.

Névrome des amputés.

Quatre malades (obs. 14, 15, 16 et 17) : tous améliorés. Nous croyons devoir insister sur le fait qu'il est très difficile de connaître la terminaison exacte d'un nerf sectionné. Il est même très utile de faire une irradiation sur le moignon tout entier. Les tissus cicatriciels s'assouplissent indiscutablement et la répercussion générale est des plus heureuses. Le premier et le deuxième malade sont totalement guéris, mais le troisième a rechuté. Le quatrième, occupant une

situation privilégiée dans l'administration, a fait des séries préventives ; malgré tout, ont doit le considérer comme un succès.

Tous obligés parfois d'adopter la morphine ont abandonné ce sédatif pour des calmants anodins. En présence des prémices des anciennes crises, nos malades n'osaient pas se passer de médication. Quand ils en avaient le courage, ces petits signes n'avaient pas de suite. Les ultra-sons sont d'une action certaine. Cette indication tient surtout à leur action directe vaso-motrice, fibrolysante et partant antalgique.

Zona et algies post-zostériennes.

Onze malades (obs. 18 à 28), tous améliorés presque guéris. Ils s'étalent tous sur un très large éventail : suivant l'âge du sujet d'abord, suivant l'ancienneté de l'affection ensuite. Nous pouvons donc donner une opinion assez sûre d'autant qu'elle correspond aux diverses publications que nous avons vues paraître au cours de notre expérimentation.

Le zona réagit d'autant mieux aux ultra-sons qu'il est pris plus tôt et le malade plus jeune : le n° 19 a été guéri en deux séances. Au fur et à mesure que l'on s'avance en âge et que l'on s'éloigne des premières manifestations, les résultats s'amoindrissent. En adoptant la méthode d'espacement progressif des séances, nous sommes arrivé à des soulagements très nets. Les malades ne signalent plus que des impatiences très discrètes au lieu des douleurs post-zostériennes du vieillard, bien connues. Si l'on tient compte (obs. 23) que notre doyenne souffrait depuis un an quand elle a commencé les ultra-sons et que le traitement a duré neuf mois, on peut se demander si l'évolution de son affection n'a pas eu un cours normal. Cependant, alors que la première année avait été très pénible, les neuf mois de traitement se sont passés sans crise. Quelques picotements en rappelaient le souvenir.

Nous pouvons considérer que les ultra-sons ont une action catégorique sur le zona, aussi nette pour le moins que les R.X. et les ultra-violets. Ils sont plus efficaces qu'eux dans les névralgies zostériennes, surtout chez le vieillard. Dans le zona ophtalmique, il faut leur préférer les R.X. Nous pensons que dans les formes anciennes, les échecs viennent du rapprochement des séances, qui n'évitent pas les récidives.

Les sciatalgies et les névralgies cervico-brachiales.

Nous poserons les indications des sciatalgies au paragraphe correspondant à la rhumatologie. Nous n'en avons d'ailleurs aucune qui ne relève pas d'un processus osseux. Les névralgies cervico-brachiales trouveront leur place à côté des cervicarthroses.

## LES MUSCLES

Nous ne sommes plus en neurologie, mais il est commode de placer ici les myalgies. Nous n'avons d'ailleurs que deux observations (29 et 30), en fait il faudrait en citer des dizaines. L'action

spectaculaire en traumatologie nous a fait employer bien souvent cette thérapeutique : déchirures douloureuses, torticolis ,etc... En une séance, deux tout au plus, la sédation est obtenue. Nous l'avons même essayée sur nous avec un succès constant.

Les ultra-sons, dans cette branche de la pathologie, équivalent largement les infiltrations de syncaïne. Nous ne pouvons que signaler leur succès en traumatologie sportive pour en appuyer la valeur. A rendement égal, ils ont sur l'injection anesthésique un avantage psychologique incalculable.

## ULTRA-SONS ET GLANDES ENDOCRINES

### Gynécologie.

Il s'agit chez nos deux malades d'aménorrhée, l'une consécutive à la roentgenthérapie, l'autre à une maladie polykystique (obs. 31 et 32). Nous avons, chez la première, associé un champ hypophysaire au champ pelvien, ce dernier paraît suffire chaque fois.

Les ultra-sons semblent agir davantage par hyperhémie périovarienne et excitation réflexe que par une action locale ; nous ne sommes pas sûr d'avoir conduit le faisceau jusqu'au niveau des ovaires. Qu'il s'agisse de la première ou de la seconde malade, nous ne pouvons nous vanter d'un succès. La première a présenté un léger écoulement rosé, la seconde a manifesté des signes plus nets d'un cycle avorté. Les symptômes prémenstruels discrets chez l'une étaient précis chez l'autre. Cette dernière, soumise à des frottis vaginaux, témoigne bien d'une réaction heureuse aux ultra-sons.

Nous ne croyons pas qu'ils soient une indication dans l'aménorrhée. Ils peuvent certainement aider à la restauration du cycle et dans l'intervalle des thérapeutiques hormonales ils trouvent une place très justifiable. Ceci est l'opinion de tous les auteurs qui ont obtenu de très bons résultats dans les dysménorrhées légères, constatation faite chez le n° 35.

### Diabète.

Des irradiations faites chez une malade atteinte d'oddite spasmodique nous ont prouvé qu'on pouvait atteindre le pancréas (obs. 185). Nous avons pensé agir sur la sclérose langerhansienne. Nos espoirs furent déçus (obs. 33 et 34) et des malaises entraînèrent l'arrêt. Bien que la glycémie ne bougeât pas, ils présentèrent des troubles subjectifs semblables à ceux de l'hypoglycémie.

L'action des ultra-sons sur l'hypophyse a attiré alors notre attention, nous avons essayé de reproduire *in vivo* les expériences de laboratoire (obs. 35, 36, 37 et 38). Les trois premiers malades présentaient des diabètes sucrés très difficilement équilibrables. Tous furent maintenus au taux d'insuline qui paraissait le plus favorable, pendant la durée du traitement. L'action des ultra-sons a très peu influencé la glycémie, sauf pour le n° 37, mais elle a favorisé la reprise de poids, supprimé les malaises et diminué la polyurie.

Dans l'observation 38, il s'agit d'un diabète insipide traité, nous n'avons pas vu d'amélioration dans le peu de temps que nous l'avons soigné.

Il est très difficile de conclure sur l'indication des ultra-sons dans le diabète. Nous connaissons peu d'exemples d'essais analogues, ils ne paraissent pas contre-indiqués, et même ils peuvent être d'un précieux concours, mieux que la radiothérapie. Ils n'en ont peut-être pas la sûreté, mais totalement inoffensifs, ils sont d'un maniement plus commode.

## LES AFFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES

Le nombre considérable de travaux publiés en rhumatologie montre nettement la direction première des ultra-sons. Ce travail a été effectué dans un Service comptant de nombreux rhumatisants et nos 83 observations nous permettent de donner un avis circonstancié. La radiothérapie et l'hydrocortisone présentent un intérêt supérieur. Dans certains cas, les ultra-sons restent irremplaçables. Nous prendrons pour exemple un cas (obs. 96) : il s'agit d'une jeune fille présentant une sciatique post-traumatique avec un très discret rétrolystésis L5-S1. Les R.X., dont la manipulation est dangereuse dans cette région, sont remplacés par les ultra-sons, qui ont calmé rapidement la douleur. Le port intermittent d'un lombostat dès les premières manifestations de rechute, lui permet de mener une existence normale. Il nous est possible de citer des exemples analogues, nous nous contenterons de reprendre la discussion de nos observations.

### Manifestations osseuses de la maladie des caissons.

Nous avons traité plusieurs malades, trois ont pu être assez bien suivis (obs. 39, 40 et 41). Ils présentaient tous à l'examen radiologique des micro-embolies osseuses. Tous ont été entièrement calmés par action sur le ganglion sympathique correspondant. Ils ont tous rechuté avec une intensité plus ou moins grande. Pour ceux qui ont eu une deuxième série d'applications, l'amélioration a été beaucoup plus lente à se produire, pratiquement le double. Nous pensons que les ultra-sons, dans ce cas, présentent une indication suffisante dans la crise aiguë. Ils ne devraient pas être arrêtés brutalement, mais poursuivis avec espacement progressif, comme dans le zona. Il est malheureusement impossible d'envisager une telle méthode chez ces malades, qui ont l'impression d'une guérison définitive.

### Maladie de Paget

Nous avons présenté six observations (42 à 47) sans aucun échec. Nous comptons même une amélioration totale datant de deux ans et demi (obs. 42). L'action locale est prépondérante, nous avons cru bon de lui associer chaque fois qu'il était possible la sonorisation du trajet artériel. L'élément douloureux disparaît très rapidement, il

est exceptionnel de le voir persister au delà de la troisième séance. Les impotences dues aux malformations osseuses ne sont presque pas influencées. Quand les mouvements sont simplement limités, ils augmentent un peu d'amplitude. Quand l'ankylose est totale, même si radiologiquement les surfaces articulaires peuvent se distinguer encore, il faut abandonner tout espoir de mobilisation. L'aspect cotonneux sur les clichés s'accentue, il est même courant de voir les os se recouvrir d'une pellicule homogène opaque aux R.X. Chez un Paget localisé à un segment osseux (une hémi-vertèbre), nous avons déjà signalé la guérison apparente. Nous pouvons affirmer qu'il a repris son travail et le poursuit à l'heure actuelle.

Si l'on compare les résultats des ultra-sons à ceux de l'association R.X. - Calcithérapie (Gutman et Kasabach), les deux thérapeutiques sont aussi heureuses. Ces auteurs affirment qu'en dehors des analgésiques, il n'y a pas d'autre espoir. Les ultra-sons présentent les mêmes avantages et peut-être n'ont ils pas l'inconvénient de rendre les fractures difficilement consolidables. Nous pensons qu'ils favorisent la fixation des sels calciques, nous l'avons remarqué dans les ostéoporoses, nous n'avons d'ailleurs jamais rencontré de fractures chez nos malades traités. Nous nous garderons donc de discuter et nous ne retenons que le bénéfice qu'ils en ont tiré.

Enfin, les rechutes chez les pagétiques sont fréquentes, les nouvelles séries offrent les mêmes chances de succès. C'est à l'occasion de ces traitements que nous avons remarqué les manifestations les plus nettes dont nous parlons dans « l'action indirecte », au chapitre II.

### Les manifestations ostéoporotiques.

Nous sommes apparemment très pauvre, deux observations seulement (obs. 48 et 49). En fait ,certains malades du paragraphe suivant trouveraient leur place aussi bien dans celui-ci. Nous avons voulu conserver un ensemble plus net à ce qui va suivre. Nous ne parlerons que de deux cas d'ostéoporose, mais nous étayerons nos affirmations sur les autres observations. L'action antalgique des ultras-sons est indiscutable. Nos deux malades, voués à l'impotence, malgré le désir de marcher, ont repris leurs activités. L'amélioration est plus lente, en général, que dans les autres affections, il faut attendre parfois 4 et 5 séances. Le résultat est plus durable, à ce jour, sur un nombre important d'ostéoporotiques ; nous ne connaissons pas de rechute. Tout au plus signalent-ils un petit rappel douloureux saisonnier.

L'action sur la lésion ostéoroporotique est moins évidente, elle existe cependant. Aux applications d'ultra-sons, nous avons toujours associé la calcithérapie. Nous n'avons jamais fait de champ unique, mais toujours un champ local et une irradiation artérielle. Nous reproduisions, en somme, les effets de l'association syncaïne intra-artérielle - calcium endo-veineux. Nous croyons que les ultra-sons présentent un avantage sur cette dernière méthode. Ils ne dilatent

que la région ostéoporotique et par leurs propriétés biologiques favorisent la fixation du calcium. Peut-être même, par action réflexe, une vaso-constriction des autres territoires renforce encore l'action de ce traitement.

Nous pouvons affirmer que cette partie de la pathologie présente une acquisition heureuse avec les ultra-sons.

**« Rhumatisme »**

Nous avons prélevé quelques observations d'affections particulières, qui présentaient des résultats certains aux ultra-sons. Dans celles qui nous restent (obs. 50 à 122), nous avons rencontré autant de succès que d'échecs. Nous les avons laissé groupées, nous aurions pu les séparer ; mettre avec les arthroses celles qui présentaient des troubles de cet ordre, ranger avec les névralgies celles qui se manifestaient essentiellement par ces symptômes. Nous avons préféré (c'est ce qui explique l'intitulé de ce paragraphe) garder une unité à la pathologie rhumatismale. Cette façon de procéder nous permettra de conclure par une loi.

Sur 73 malades retenus pour ce travail, nous avons traité :
— 9 cervicarthroses sans manifestations périphériques importantes ;
— 14 périarthrites scapulo-humérales et algies cervico-brachiales avec ou sans participation cervicarthrosique ;
— 3 syndromes épaule-main ;
— 21 dorsalgies, lombalgies, sciatalgies ;
— 11 gonalgies ;
— 3 épicondylites ;
— 6 petites articulations ;
— 4 tendinites et maladie de Dupuytren ;
— 2 spondylarthrite et P. C. E.

Quelques observations ne présentent aucun intérêt, elles sont heureusement très peu nombreuses. Il s'agit du n° 120 et de quelques autres où nous avons signalé un élément psychique surajouté. Bien que les plus grands espoirs aient été formulés dans la spondylarthrite et la P. C. E., nous n'avons eu que des échecs (obs. 121 et 122). Ces choses étant éliminées, nous pouvons donner une impression d'ensemble. Nous ne reprendrons pas les observations les unes après les autres. Nous avons dans un esprit de synthèse établi déjà un schéma des résultats. Que peut-on en conclure ?

— Les lésions osseuses sont importantes : *les ultra-sons ne donnent aucune amélioration.*

— Les modifications osseuses sont minimes : *les ultra-sons calment la douleur tout aussi bien qu'un autre procédé.*

Les ultra-sons agissent différemment suivant l'articulation en cause. Au niveau du cou, ils ne sont pas indiqués. La configuration anatomique tourmentée en explique les échecs. Ils rencontrent trop de surfaces réfléchissantes et on ne peut espérer agir que sur les phénomènes sympathiques. Au niveau du rachis dorso-lombaire, les

surfaces d'application permettent des intensités beaucoup plus importantes. Ils peuvent présenter un avantage sur les R.X. chez la femme jeune. Au niveau des membres : les épaules et les hanches autorisent un plus grand optimisme. Les succès sont plus constants, ils ne sont pas surprenants pour cela. Au niveau des coudes, des genoux des mains, des pieds et du coccyx. Ils sont très intéressants ; nous n'avons connu que très peu d'échecs. Enfin, les tendons et les aponévroses sont plus faciles à atteindre et ne déçoivent pratiquement jamais. De cette vue d'ensemble, il résulte que l'action des ultra-sons est inversement proportionnelle à l'importance des lésions osseuses causales. Elle est directement proportionnelle à la distance qui sépare l'articulation du tronc et du rachis cervical.

Cette loi est la conséquence de la propagation des ultra-sons, elle est en rhumatologie capitale. L'Hydrocortisone et les R.X. présentent des avantages beaucoup plus sûrs. Cependant, les ultra-sons ne doivent pas être rejetés, ils peuvent être employés, par exemple, chez des femmes jeunes pour des algies lombaires sans encourir le risque d'une stérilité temporaire. Ils peuvent aussi être utilisés avec de grandes chances de succès dans les algies sans grand substratum anatomique, mais ne rejoignons-nous pas ici le domaine de la neurologie ?

Nous avons, dans ce paragraphe, minimisé les espérances de l'ultrasonothérapie. Pourtant, même au moment de la grande vogue de cette thérapeutique, on signalait l'échec dans les manifestations aiguës. Dans les manifestations chroniques, une analyse des résultats tangibles des autres opérateurs nous amène à une similitude d'opinion avec les nôtres. La rhumatologie est une indication secondaire.

## ULTRA-SONS ET ADENOPATHIES

Nous avons deux exemples intéressants à citer (obs. 123 et 124). Ce que nous avons remarqué ne nous permet pas de tirer des conclusions précises. Il est certain qu'un abcès froid tuberculeux en pleine évolution ne relève pas de ce traitement. A la période de chronicité, les ultra-sons peuvent jouer un rôle utile. S'il existe un trajet fistuleux, il se tarit. Les phénomènes inflammatoires périganglionnaires et la fibrose qui les accompagne diminuent avec une rapidité considérable. Nos deux malades, sous ce rapport, peuvent reconnaître un gain de 50 à 60 %. Les troubles compressifs suivent l'involution de la cause comprimante. Nous ne pensons pas que l'on puisse en attendre davantage dans ces affections.

## ULTRA-SONS ET DERMATOLOGIE

Nous avons retenu 29 observations pour ce paragraphe (obs. 125 à 150, 181 à 183). Nous devrions, en fait, en citer beaucoup plus. Les ultra-sons présentent un intérêt très net, ils agissent mieux que les autres thérapeutiques dans certaines affections : les ulcères

variqueux par exemple. Ils sont dangereux et contre-indiqués pour toutes les infections de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, car ils détruisent la barrière physiologique protectrice. Dans les cas de force majeure, il faut associer les antibiotiques aux ultra-sons tout comme avec un autre vaso-dilatateur.

**Cellulite et lipomatose.**

Dix observations retenues sur une cinquantaine de malades traités. Les ultra-sons agissent sur la douleur de façon constante ; nous avons bien signalé un échec, mais nous avons la certitude d'un élément psychopathique surajouté. Ils font diminuer l'œdème, mais ils ne touchent que très peu le volume de l'infiltration cellulitique. Nous n'avons jamais remarqué de différence de mensurations supérieures à 2 cm. Le grain de la cellulite est plus ténu, il y a même un étalement de l'infiltration. Ceci tient plus au domaine de l'esthétique qu'à celui de la pathologie.

Dans les trophœdèmes et les éléphantiasis, les résultats sont plus spectaculaires, mais il est indispensable de faire des applications beaucoup plus hautes que la limite clinique des lésions.

**Chéloïde et cicatrice.**

Les ultra-sons sont d'un emploi très avantageux dans ces affections. Nous ne présentons que trois observations (135 à 137), mais nous avons eu à irradier des champs comportant une cicatrice chez un grand nombre de malades ; chaque fois, cette dernière change de couleur. Elle reprend la teinte du tissu avoisinant, seul le grain de la peau la fait retrouver. Elle s'assouplit de façon très importante, mais ne reprend jamais la souplesse d'une chair normale. Ces résultats ont été obtenus sans rechercher les phlyctènes. Nous le déconseillons même, nous ne croyons pas qu'une nouvelle lésion puisse masquer la précédente.

**Sclérodermie.**

La littérature médicale signale des effets merveilleux, la logique autorise à croire que les propriétés fibrolysantes peuvent entraîner une amélioration. La seule fois où nous avons essayé de traiter une sclérodermie (obs. 138), nous n'avons pu partager l'enthousiasme de certains auteurs.

**Escarres.**

Nous avons signalé, à l'observation 4, l'avantage que nous avons pu tirer des ultra-sons. Il correspond exactement aux observations des autres expérimentateurs, il signe une fois de plus l'action spectaculaire des ultra-sons sur les plaies atones que nous traiterons un peu plus loin.

**Ulcères variqueux et séquelles de thrombo-phlébites.**

Nous avons présenté 15 observations (139 à 150, 181 à 183).

Toutes se terminent par un succès. Nous croyons devoir insister sur quelques points techniques. Certains auteurs les traitent sous l'eau ; nous n'y voyons aucun avantage. L'action porte tout autant sur l'ulcère lui-même que sur son pourtour, plus encore peut-être sur le système veineux périphérique. Nous avons obtenu chez des malades très maigres, ne permettant pas de contact au niveau de l'ulcère, des succès aussi brillants en irradiant le pourtour de la zone ulcérée. Nous préférons cependant l'irradiation locale et toujours les deux combinées. Nous enduisons, comme pour toutes les autres affections, l'ulcère de vaseline ; après la séance, nous ne l'enlevons pas. Nous supprimons toute autre thérapeutique. Le pansement gagne à être fait de toile stérile plutôt que de gaze pour ne pas blesser les petits bourgeons charnus qui s'infiltrent à travers les mailles. A chaque pansement, ils saignent, aussi nous ne le touchons pas en dehors des séances d'ultra-sons. Le repos, enfin, ne sera jamais assez conseillé. Par ce procédé-là, un ulcère variqueux, même très ancien, peut être guéri en une seule semaine ; nous l'avons obtenu.

Sur les périphlébites, comme sur les ulcères, les douleurs peuvent s'exacerber à la deuxième séance. Elles disparaissent définitivement par la suite. On constate couramment un liseré blanc autour de l'ulcération, il ne faut pas le confondre avec une infection ; c'est le premier signe et le plus sûr de la guérison.

Sur les thromboses et les infiltrations périveineuses, sur les séquelles de saphénectomie, les ultra-sons présentent un grand intérêt. Tous nos malades nous ont signalé une sensation de bien-être, de légèreté dans le membre ; les masses pachydermiques diminuent de volume. Les succès sont beaucoup moins grands que ceux que nous venons de rencontrer.

Les ulcères variqueux représentent le triomphe de l'ultra-sonothérapie.

Avant d'abandonner la dermatologie, on a parlé de l'action des ultra-sons dans les radionécroses, nous n'avons aucune expérience à ce sujet.

## ULTRA-SONS ET APPAREIL RESPIRATOIRE

Nous avons traité un cas de trachéite spasmodique (obs. 151), nous l'avons aggravé. D'ailleurs, nous avons remarqué chez nos asthmatiques une augmentation nette de la toux. Nous l'avons même recherchée en irradiant la fourche carotidienne, cette manœuvre a toujours précipité la guérison.

Dans le cas de sclérose pulmonaire (obs. 152) que nous signalons, nous faisons état d'un succès spectaculaire. L'hiver suivant, ce malade a rechuté, les ultra-sons n'ont rien fait du tout, nous ne savons que penser. La littérature médicale est très pauvre, d'ailleurs, sur ce genre d'affection.

### Asthme.

Nous avons retenu, pour ce travail, six cas (obs. 153 à 158).

Tous ont tiré un bénéfice des irradiations, aucun n'a été guéri. Six autres traités, mais non classés, ont réagi de la même façon. Nous avons dit que nous cherchions par une irradiation de la fourche carotidienne à augmenter la toux ; cette manœuvre, qui s'ajoute à l'irradiation des ganglions stellaires, nous a toujours bien réussi. D'autres expérimentateurs l'ont essayée avec nous, les résultats concordent exactement. Tous nos malades ont rechuté, aucun avec la même gravité ; une nouvelle série a entraîné une aussi bonne action.

Dans la crise aiguë, les ultra-sons peuvent ramener le calme ; un de nos asthmatiques arrivait en brancard et repartait à pied (obs. 154). Nous avons pu, d'ailleurs, déterminer pour lui le côté électif d'une stellectomie en irradiant un ganglion ou l'autre séparément. Même après la stellectomie d'un côté et une énervation sinu-carotidienne du côté opposé, on a enregistré chez ce malade des crises d'asthme ; les ultra-sons les ont définitivement stoppées.

Nous pensons, dans cette affection, que la première série nécessite un grand nombre de séances très rapprochées ; les séries suivantes, au contraire, doivent être courtes et très espacées.

L'asthme est un terrain favorable à l'ultrasonothérapie, mais, à l'heure actuelle, ce traitement date un peu. La cortisone et l'A.C.T.H.-Retard sont des médications plus intéressantes.

### Rhume des foins.

Contrairement à ce qui précède, nous avons, sur trois malades (obs. 159 à 161), obtenu trois succès durables. L'application a été classique sur l'angle naso-frontal. Nous pensons que les ultra-sons offrent une thérapeutique avantageuse ; l'action est très rapide et très nette.

### Cavernes tuberculeuses.

Nous ne pouvons tirer de conclusions sur cette affection, nous ne possédons qu'une seule observation (n° 162). Toutefois, dans des essais antérieurs, nous avons obtenu des hémoptysies qui ont arrêté notre expérimentation. Des travaux marseillais récents (399 et 400) ont montré les avantages d'un tel traitement, appliqué à bon escient. Notre seul malade traité convenablement mérite de s'intégrer parmi les résultats de ces auteurs.

### Séquelles pleurales.

Dans les séquelles de pleurésie (obs. 163 et 164), l'action des ultra-sons nous paraît toute indiquée. Que reste-t-il de l'affection ancienne, si ce n'est une cicatrice fibreuse ? Les succès que nous avons eus confirment l'action fibrolysante de cette thérapeutique. Cette indication est à notre avis trop méconnue.

## ULTRA-SONS ET ARTERES

### Artérites.

Quinze cas d'artérites (obs. 165 à 179) sont présentés dans ce

travail. Nous nous excusons de ne pouvoir fournir pour chacun des courbes oscillométriques avant et après les ultra-sons. Nous nous contenterons donc de parler des signes cliniques. Au point de vue technique, la grandeur du champ est primordiale. Il faut prendre l'artère dans la quasi-totalité de son trajet ; il est même très important d'associer les carrefours iliaques pour le membre inférieur, et, pour le membre supérieur, le ganglion stellaire.

L'étiologie importe peu dans cette affection, les ultra-sons n'agissent que sur l'élément spasmodique ; nous ne pensons pas que la musculature artérielle récupère sa souplesse perdue. Les modifications prédominent sur les vaisseaux de petits calibres, l'action sur les gros troncs n'en demeure pas moins indispensable. Dans les syndromes de Raynaud, l'action locale est bien inférieure à l'action sur le sympathique. Nous croyons donc utile d'irradier toujours une artère sur tout son trajet et sur ses zones sympathiques réflexes. L'irradiation au niveau du mollet présenterait d'après les auteurs, de gros risques de phlyctènes. Personnellement, nous ne le pensons pas, nous n'avons eu que des crampes douloureuses avec de très fortes intensités.

Le premier signe que l'on constate est le réchauffement du membre, la couleur naturelle ne se récupère que beaucoup plus tard. Le membre offre après chaque séance une impression très nette de légèreté. Nous l'avons notée chez tous nos malades. Les troubles trophiques s'améliorent à leur tour, les sphacèles s'éliminent très vite. Il est utile en cas d'infection d'associer les antibiotiques par voie générale aux ultra-sons pour éviter une septicémie.

Nous avons eu 4 guérisons complètes, 2 améliorations à 75 %, 5 à 50 %, les 4 autres ont beaucoup moins bénéficié de cette thérapeutique. Les syndromes de Raynaud sont les plus influencés, les artérites diabétiques présentent des résultats intéressants, les autres sont plus aléatoires. Devant l'augmentation constante du débit artériel obtenue par ce traitement, une indication se pose : les intra-artérielles impraticables. Le repérage palpatoire ne peut être fait dans certaines chutes oscillométriques. Il est courant d'injecter la substance vaso-dilatatrice autour de l'artère. Les ultra-sons peuvent rendre les mêmes services et les deux méthodes sont comparables. Par la suite, nous pensons qu'ils doivent laisser le pas aux intra-artérielles. Ils ne sauraient être comparés à la chirurgie ; la diathermie de son côté ne présente pas une pareille régularité d'action. On constate régulièrement des échecs chez les malades traités à la syncaïne. Cette association est inutile car elle fait double emploi, de plus nous avons l'impression qu'elle contrarie l'action des ultra-sons. Ceci ne se produit par avec le « Péridil », nous en ignorons la cause.

### Angine de poitrine.

Nous n'avons aucune expérience sur cette question. A la suite des travaux publiés dans la presse médicale, nous avons fait un essai. Notre malade a présenté un tel malaise que nous avons été obligé

d'interrompre. Depuis cet incident, nous n'avons plus eu de malade recevable de cette thérapeutique et nous ne pouvons qu'admettre les avantages des autres expérimentateurs. L'action prédominerait sur l'élément algique ; des modifications électro-cardiographiques auraient été rencontrées ; la Trinitine aurait pu être abandonnée par certains sujets. Nous restons circonspect, nous ne pouvons admettre qu'un infarctus puisse électriquement disparaître en quelques séances.

**L'hypertension.**

L'observation 180 ne présente qu'un intérêt relatif. Au point de vue thérapeutique, elle se solde par un échec. Au point de vue démonstratif, nous pouvons en recueillir un enseignement certain.

Il s'agissait d'un hypertension maligne chez une jeune fille, l'E.C.G. était franchement mauvais, les signes rénaux annonçaient un facheux pronostic. Nous avons essayé de reproduire les effets des diverses opérations sur le sympathique. Nous en donnons les résultats détaillés. En conclusion, nous pouvons classer les faits en avantages, inconvénients et manifestations étrangères à l'hypertension.

— *Avantages* : La tension voit les chiffres importants diminuer, la différentielle se pincer, ceci paraît dû à l'action antispasmodique. La diurèse est toujours augmentée, les œdèmes diminuent. Les céphalées, les vertiges et les bourdonnements ont disparu. Le sulfate de magnésie intra-veineux est abandonné.

— *Inconvénients :* La minima oscille très peu. Il existe une poussée réactionnelle hypertensive après la séance. Les T.A. notées au repos ne montrent pas d'écarts importants. Les malades ressentent une sensation de vide dans la tête qui s'accentue en passant de la position couchée à la position assise ; la tension est imprenable d'ailleurs après cette manœuvre. On note une violente crise de dépression après la séance accompagnée d'une grande lassitude.

— *Manifestations étrangères à l'hypertension :* Chute de l'appétit signes rappelant l'hypoglycémie, diminution de la constipation. Avance et augmentation de volume des règles, disparition des signes pré-menstruels.

L'hypertension n'est pas une indication de l'ultrasonothérapie. Cette technique peut toutefois être intéressante pour activer l'amélioration médicamenteuse. Elle peut permettre d'activer la préparation du malade en vue d'une intervention chirurgicale. Devant les échecs des divers traitements, nous pensons qu'il ne faut rien négliger et qu'on peut la mettre en parallèle avec les infiltrations du pédicule rénal.

**ULTRA-SONS ET TUBE DIGESTIF**

Tout de suite, disons que les ultra-sons sont d'un intérêt secondaire. Ils ne soutiennent aucune comparaison avec les autres traitements. Nous présentons cinq observations (n° 184 à 188).

Deux périviscérites (obs. 184 et 188), elles n'ont rien amené de concluant. La diathermie aurait certainement mieux agi. Une colite spasmodique (obs. 186) paraît avoir été guérie, mais il faut signaler que ce malade a reçu un traitement stomatologique et qu'il a ajouté à tout cela un régime mieux compris.

L'observation 185 est une oddite, elle ne présente aucun intérêt, si ce n'est que le pancréas peut être atteint par le faisceau ultrasonore.

L'observation 187 enfin montre l'action bienfaisante des ultrasons sur la constipation. Les nombreuses irradiations que nous avons faites sur le rachis lombaire nous ont toujours entraîné vers des constatations analogues. Nous les considérons comme des effets heureux.

Nous n'avons jamais essayé les ultra-sons sur les ulcères gastro-duodénaux. La thérapeutique habituelle montre des avantages plus nets.

Quant aux spasmes pouvant fournir des images suspectes en radiologie, les irradiations ultrasonores peuvent les faire disparaître.

Les hémorroïdes et les fissures anales trouvent dans les ultrasons une thérapeutique pleine d'intérêt.

## ULTRA-SONS ET APPAREIL GENITO-URINAIRE

Nous n'avons aucune expérience sur l'énurésie, ils auraient une action certaine.

Nous présentons trois observations 189, 190, 191 ; deux échecs et un succès complet. Il s'agissait pour ce dernier d'une manifestation secondaire. Ces constatations correspondent aux observations publiées. Une amélioration passagère peut tout au plus être escomptée.

## ULTRA-SONS ET OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Les nombreux travaux concernant cette branche de la pathologie laissent une excellente impression. Nous n'avons rien fait dans ce sens, mais nous avons vu les heureux résultats du service d'électrologie de Monsieur le Docteur Astier. Les ultra-sons agissent sur les bourdonnements, les migraines et les vertiges si fréquents en O.R.L. Nous avons constaté ces améliorations dans le traitement des séquelles de traumatisme de la base du crâne (obs. 59 par exemple). Ils entraîneraient en même temps une diminution de l'hypoacousie dans les otospongioses, les surdités mixtes et les scléroses du tympan (387).

Notre expérience est plus nette dans les sinusites. Nous les avons essayés très souvent, non pas dans un but thérapeutique, mais au point de vue antalgique. Au bout d'un temps très court, le malade sent un déclic et son sinus se vide littéralement ; la douleur cesse aussitôt.

## ULTRA-SONS ET OPHTALMOLOGIE

A la période timorée du début, les applications ophtalmologiques se sont précisées, surtout avec l'Ecole Lyonnaise. Deux indications méritent d'être retenues : les hémorragies du vitré et les cataractes congénitales (390). Une indication qui n'a pas encore fait ses preuves est la rétinite diabétique.

### DE QUELQUES CAS

L'observation 192 présente une femme atteinte de période de Luciani Wenckebach ; l'E.C.G. pratiqué avant les ultra-sons était net. Celui pratiqué au milieu du traitement est normal. Nous ne pouvons conclure, il s'agit peut-être d'une simple coïncidence.

Nous avons constaté (obs. 195) en irradiant une hanche, une baisse des activités sexuelles et un épistaxis en traitant un stellaire (obs. 197).

La tension artérielle se pince dans une application sur le rachis dorso-lombaire (obs. 198).

Il existe certainement d'autres indications de l'ultrasonothérapie, les porteurs de germes diphtériques, par exemple. Nous avons donné les principales ; nous allons les regrouper avant de conclure.

# Les indications

A la lumière des résultats publiés et de notre propre expérimentation, nous allons essayer maintenant de dégager les indications des ultra-sons. Nous les classerons par ordre d'intérêt décroissant.

## I. - LES INDICATIONS MAJEURES

Nous citerons ici les affections qui nous paraissent trouver dans l'ultrasonothérapie la ressource principale à leur curabilité.

Les ulcères variqueux ne réagissent à aucune thérapeutique d'une façon aussi spectaculaire ; ils sont le triomphe de l'ultrasonothérapie.

Quelle que soit l'ancienneté de ces ulcérations, elles disparaissent en peu de jours, une semaine parfois. Le repos est indispensable pendant et après le traitement pour obtenir une cicatrice convenable. Pour nos malades, les rechutes sont exceptionnelles.

Le zona guérit le plus souvent spontanément après une période plus ou moins longue de douleurs vives. D'autres traitements raccourcissent la durée, les ultra-sons y parviennent d'une façon inespérée parfois ; deux séances ont suffi à une de nos malades.

Les douleurs post-zostériennes, surtout pénibles chez le vieillard, sont totalement soulagées. Par la méthode des séances progressivement espacées, nous avons eu un résultat très net chez une malade de 76 ans.

Les névromes des amputés sont instantanément améliorés. Chez ces grands blessés, un appareillage défectueux et une section osseuse vicieuse jouent souvent le rôle d'épine irritative. En présence de telles circonstances, il est difficile de faire un pronostic sur la durée de l'amélioration. Dans le cas d'une prothèse bien adaptée et d'une amputation en tout point parfaite, on peut affirmer la guérison. Nous avons pour certains de nos malades un recul de deux ans et demi.

Les affections musculaires, contractures, « étirements » et déchirures, sont immédiatement améliorées par les ultra-sons. Dans le cas d'affections discrètes, la sédation s'obtient en une seule séance. Ces résultats sont durables sous réserve d'un certain ménagement. Les rechutes rares ne se produisent qu'à l'occasion d'un nouvel effort violent, par exemple. Dans ces myalgies, le bandage est un accessoire très utile, les ultra-sons calment la douleur et la bande assure la mise au repos de la lésion.

Les névralgies essentielles, les cervico-brachialites et les sciatalgies, sans pathogénie osseuse, offrent des succès constants.

Nous avons eu l'occasion de traiter beaucoup plus d'affections que nous n'en présentons dans ce travail. La guérison a été parfois si rapide que nos observations n'ont pu être mises à jour. Les névralgies essentielles, en particulier, peuvent réagir d'une façon surprenante. Les autres sont plus longues à s'améliorer, nous en avons d'ailleurs un nombre beaucoup plus important. On peut souvent parler, pour ces malades, de guérison définitive.

Les épicondylites que nous avons traitées, se sont toutes soldées par un succès total. Ce résultat est très supérieur à celui des autres expérimentateurs ; le pourcentage d'amélioration communément admis est de 50 %. Nous pensons que les divers opérateurs ont reculé devant la torture que représente ce traitement. Par notre technique, nous n'avons dans cette affection rencontré aucun échec. Nos résultats sont durables, un an, deux et trois.

Les affections articulaires des petits os peuvent être irradiées facilement. La totalité de ces surfaces articulaires est atteinte sans trop de peine, mais avec une très vive sensation de douleur. Ce seuil douloureux doit être recherché tout comme dans les épicondylites. En l'atteignant, on s'assure de la guérison. Nos résultats sont, par ce moyen, pratiquement toujours bons.

Les algies de la maladie de Paget trouvent un net soulagement avec les ultra-sons. Nous avons parlé des avantages qu'ils présentent sur le traitement classique. Tout en étant grevées de rechutes fréquentes, nous les avons classées dans les indications majeures, car nous croyons qu'ils représentent le meilleur traitement actuel. Nous avons même signalé le cas d'un de nos malades qui ne souffre plus depuis deux ans et demi.

Les entorses sont aussi heureusement traitées qu'avec la syncaïne. Cette thérapeutique est même supérieure, car exempte de dangers, elle ne masque pas les signes de fracture. Elle est très appréciée des milieux sportifs.

Les cellulites douloureuses sont rapidement calmées ; nous n'avons jamais vu diminuer le volume de l'infiltration.

Le rhume des foins, enfin, est le dernier grand bénéficiaire de l'ultrasonothérapie. Nous n'avons jamais rencontré d'échec.

## II. - LES BONNES INDICATIONS

Nous distinguerons deux éventualités : les ultra-sons sont employés seuls et donnent des améliorations égales ou supérieures à 50 %, ils sont employés en association à des substances pharmacodynamiques. En aucun cas, les ultra-sons seuls peuvent prétendre à la totalité des résultats.

### a) - Les affections traitées par ultra-sons et présentant une importante amélioration.

L'asthme : On a cru trouver pour cette affection un traitement

efficace et durable. Il n'en est rien. A une amélioration spectaculaire, succède une rechute d'autant plus rapide que ce résultat aura été obtenu en peu de temps. Par contre, les dyspnées asthmatiformes partiellement soulagées conservent longtemps le bénéfice de cette thérapeutique. Sur la crise elle-même, le résultat est parfois merveilleux, nous avons cité un malade qui arrivait en brancard et repartait à pied. Les ultra-sons ne représentent à notre avis qu'une indication discutable. Nous l'avons classée parmi les bonnes pour agir dans l'esprit de toutes les publications, notre opinion sur ce point est beaucoup moins favorable.

Les manifestations osseuses de la maladie des caissons trouvent un soulagement rapide aux algies qui les accompagnent. Cette sédation est rapide, le pronostic de consolidation est discutable. Sur trois succès, nous devons avouer trois rechutes. Aux séries suivantes, les améliorations ont été plus lentes à se manifester. Nous croyons que ces algies seraient mieux traitées avec des séances progressivement espacées. Nous n'avons pas pu le faire, mais chez les malades qui présentaient une assiduité fantaisiste après l'amélioration, la consolidation a été plus durable.

Les affections « rhumatismales » ne présentent pas les avantages qu'on leur attribuait au début de l'ultrasonothérapie.. Cet effet thérapeutique existe cependant dans un certain nombre de cas et on peut être amené à l'utiliser quand on ne peut agir autrement. L'indication se pose par rapport aux autres traitements, plutôt que pour les avantages des ultra-sons.

Nous avons déjà extrait de ce paragraphe les névralgies sans pathogénie osseuse et quelques affections ostéo-articulaires particulières. Pour celles qui restent, nous allons envisager dans quel cas on peut espérer un effet heureux des ultra-sons :

— *L'affection ostéo-articulaire présente un processus arthrosique considérable* : l'ultrasonothérapie antalgique sera aléatoire et, en général, vouée à un échec ; les R.X. et l'hydrocortisone peuvent agir mieux.

— *Le processus arthrosique est discret ou pratiquement nul* : on peut discuter des avantages de ce traitement. Chaque fois qu'il n'y aura aucune contre-indication, les ultra-sons devront céder le pas aux autres thérapeutiques. Il existe des cas où ils sont utiles. Les lombalgies de la femme jeune ne sont pas irradiées sans danger par les R.X., les risques de stérilité temporaire se présentent même à des doses très faibles. Les bacillaires en évolution méritent d'être traités avec des thérapeutiques inoffensives. Enfin, les malades qui viennent de subir un traitement roentgenthérapique ne peuvent, avant un certain délai, en avoir un autre. Dans ces cas-là et chaque fois qu'on ne pourra agir autrement, les ultra-sons peuvent rendre de grands services.

— *Le genou fait exception à cette règle ;* il est rare d'avoir des échecs.

Dans toutes ces affections ostéo-articulaires, les rechutes sont très fréquentes, elles paraissent plus rapides qu'avec les autres traitements, ce qui nous incite à les rejeter.

En phtisiologie, LES CAVERNES TUBERCULEUSES RÉSIDUELLES s'affaissent, l'amélioration des malades porteurs de ces lésions s'accélère énormément. Sur les lésions fibro-ulcéreuses, les résultats sont très variables, on rencontre même des échecs. Contrairement à l'asthme, l'action transitoire sur la dyspnée des tuberculeux ne s'épuise pas. Enfin, plus heureux paraît être l'effet des ultra-sons sur les séquelles d'épanchements pleuraux. Si la cavité pleurale est minime, on peut même obtenir le retour du poumon à la paroi.

LES CICATRICES se décolorent de façon rapide, elles s'assouplissent et s'aplatissent. Cet effet esthétique est si important que le grain de la peau seul permet de les retrouver. Il ne peut être question de la volumineuse chéloïde, mais dans les cicatrices courantes, ce résultat est constant. Nous nous sommes toujours opposé à faire des phlyctènes pour traiter ces affections, nous avons obtenu des résultats équivalents.

LES PÉRIPHLÉBITES peuvent se rencontrer avec ou sans ulcération. Nous avons déjà traité des ulcères variqueux, nous voulons parler maintenant des infiltrations pachydermiques. Rapidement, elles diminuent de volume ; nous avons vu fondre de moitié, en huit jours, des infiltrations importantes. Les œdèmes disparaissent complètement, la sensation de lourdeur du membre s'atténue dès le premier jour.

LES AFFECTIONS OTO-RHINO-LARYNGOLOGIQUES ne peuvent que rarement présenter de succès complet. Les améliorations sont nettes. Discrètes dans les surdités centrales, elles sont plus importantes dans l'otospongiose, encore plus dans les surdités mixtes. Les scléroses du tympan et de l'oreille moyenne sont les plus avantagées. L'action prédomine davantage sur les céphalées, les vertiges et les bourdonnements que sur l'hypoacousie.

Dans les sinusites, l'effet nous paraît transitoire, les cas de succès que nous avons pu rencontrer ont bénéficié d'un traitement associé. Les ultra-sons n'ont servi qu'à favoriser l'écoulement par les voies anatomiques des collections emprisonnées. Cet effet est brutal, comme un déclic, mais la guérison ne s'obtient que par les traitements habituels.

LES AFFECTIONS OPHTALMOLOGIQUES, avec l'Ecole Lyonnaise, ne trouvent dans les ultra-sons qu'une thérapeutique d'appoint. L'indication à retenir est l'hémorragie du corps vitré. On les a conseillés dans les cataractes congénitales, mais nous n'avons aucune expérience à ce sujet. Cette indication paraît pour ceux qui la pratiquent digne d'intérêt.

Les crises hémorroïdaires sont calmées rapidement par les ultra-sons. Cette application nécessite des embouts spéciaux. Nous n'avons jamais essayé, elle paraît indiquée. Les expérimentateurs qui ont publié leurs résultats nous poussent à considérer cette indication comme bonne.

### b) - Les associations heureuses.

Nous avons pu constater, au cours de nos trois années d'expérimentation, que certaines substances médicamenteuses avaient une action plus nette par l'intermédiaire des ultra-sons. Certaines, par contre, étaient comme inhibées. Enfin, quelques-unes pouvaient être avantageusement remplacées. Nous n'allons pas reprendre tous ces essais, nous les avons signalés dans ce travail, mais nous citerons les faits les plus remarquables.

Les manifestations ostéoporotiques, à pathogénie neuro-artérielle, peuvent éventuellement être traitées par syncaïne et calcium. Nous avons obtenu des améliorations aussi nettes en remplaçant la syncaïne par les ultra-sons. Ce procédé nous paraît préférable, car à la vaso-dilatation artérielle, s'ajoute l'avantage de pouvoir faciliter la fixation du calcium à un endroit précis. Il ne peut s'agir du traitement des ostéoporoses diffuses, mais uniquement de certaines manifestations locales. C'est donc dans les ostéoporoses post-traumatiques que cette indication peut être intéressante. Dans la consolidation retardée des fractures, les ultra-sons favorisent la formation du cal.

Les affections artérielles, et surtout les troubles trophiques qui les accompagnent, rentrent dans le cadre de ces associations. Les artérites diabétiques paraissent réagir le plus nettement aux ultra-sons. Sur les syndromes de Raynaud, l'action est plus spectaculaire mais plus transitoire. Les claudications intermittentes légères disparaissent avec les ultra-sons.

Nous avons essayé d'associer la syncaïne à nos traitements, ces deux thérapeutiques annulent leurs effets pourtant communs. Nous avons eu, par contre, des avantages augmentés avec le "Péridil". Les sphacèles s'éliminent rapidement et la limite nécrotique se stabilise.

Nous avons signalé que les ultra-sons peuvent remplacer avantageusement les infiltrations péri-artérielles. Mais chaque fois que les intra-artérielles sont possibles, ils passent au second plan. Ils peuvent rendre à eux seuls de grands services dans les vaso-constrictions spasmodiques.

Les escarres et les plaies atones trouvent dans l'ultrasonothérapie une médication active. A une de nos malades, nous avons pu éviter la formation d'une escarre sacrée malgré les conditions dramatiques dans lesquelles elle se trouvait (paraplégie flasque). Ce traitement n'était pas le seul en cause, c'est pour cela que nous avons placé ici les escarres.

### III. - LES INDICATIONS DIGNES D'INTERET

Il ne s'agit plus pour tout ce que nous allons dire maintenant que d'actions symptomatiques. A propos du mécanisme d'action, nous avons parlé du triple intérêt des ultra-sons, antalgique, fibrolysant et neuro-stimulant. L'engouement momentané des ultra-sons est dû à ces divers effets beaucoup plus qu'à l'attrait que représentait cette thérapeutique nouvelle. On peut les employer dans de nombreuses affections, et obtenir, dans chacune, une modification intéressante. Nous ne retiendrons, dans ce dernier paragraphe, que les affections qui peuvent présenter une amélioration suffisante et digne d'intérêt.

Les affections encéphaliques et médullaires, nées d'une thrombose, voient leurs manifestations périfocales ramenées à leurs proportions anatomo-pathologiques. Cette limite pourra même être reculée, la récupération est donc facilitée. La syringomyélie aurait une évolution ralentie.

Les névralgies faciales présentent une sédation transitoire, nous avons déjà dit que les ultra-sons ne sont qu'une indication de second plan.

Les glandes endocrines ne réagissent que discrètement à cette thérapeutique. On peut provoquer une hyperhémie ovarienne et augmenter les sécrétions hormonales. L'hypophyse paraît inhibée et nous l'avons montré au sujet du diabète, son irradiation peut être avantageusement employée.

Les grosses lésions arthrosiques peuvent exceptionnellement chercher dans les ultra-sons un antalgique. Cette action, quand elle existe, est transitoire. La spondylarthrite et la P.C.E., par exemple, ont été souvent avancées comme de bonnes indications, ce n'est pas notre avis.

Les affections ganglionnaires sont beaucoup plus intéressantes. Les phénomènes congestifs et de compression disparaissent. La fibrose proliférante et disgracieuse involue. Toutes les infiltrations cutanées et sous-cutanées régressent.

Les périviscérites sont calmées, la diathermie offre des résultats plus durables. Dans le cadre des affections intestinales, il ne reste plus grand chose, si ce n'est les spasmes. La constipation est supprimée, mais il ne peut s'agir d'une thérapeutique courante.

Nous arrêterons là une énumération qui serait à la longue fastidieuse. Une seule chose peut dès lors poser l'indication, le bon sens.

# Conclusions

Ce travail résume trois années d'expérimentation clinique des ultra-sons dans un Service de Médecine. Il a très largement profité des travaux antérieurs, sur plus de deux mille publications colligées, nous en avons retenu quatre cents, dont nous avons pu nous procurer les textes originaux ou des résumés appréciables.

Nous avons divisé notre exposé en quatre chapitres d'inégale grandeur, sacrifiant les développements physiques et théoriques au côté pratique, à la technique d'application en particulier. Nous avons été amené à mettre sur un pied d'égalité toutes les propriétés des ultra-sons, la technique d'application et les indications médicales.

*Dans un premier chapitre*, nous avons largement résumé les propriétés physiques. Très bref sur les propriétés chimiques, nous nous sommes davantage étendu sur les propriétés biologiques. Nous avons même, pour ces dernières, fait une nette distinction entre les propriétés intéressant le laboratoire et celles qui touchent à la Médecine pratique. De ces données générales, nous avons tiré le mécanisme d'action et les conséquences thérapeutiques (antalgiques, fibrolytiques et neuro-stimulantes).

Enfin, nous avons parlé des différents moyens de production d'ultra-sons. Nous avons décrit le principe des appareils, les qualités que l'on doit en attendre et les inconvénients qu'ils peuvent présenter.

*Dans un deuxième chapitre*, nous avons développé la technique d'application avec insistance. Le souci que nous avons apporté dans les détails tenait à une double raison : cette partie n'est jamais qu'esquissée dans les diverses publications et on ne la connaît qu'à ses propres dépens ou à ceux des malades. La méconnaissance de ces phénomènes entraîne de graves déboires et il ne nous a pas paru inutile d'y insister en constatant le nombre d'opérateurs qui n'en avaient jamais été avisés. Nous avons donc présenté la méthode que nous utilisons depuis trois ans. Après les conditions favorables dans lesquelles il faut se placer, les principes qui guident l'opérateur, nous avons évoqué les dangers de l'ultrasonothérapie. C'est, à ce propos, que nous avons formulé un peu catégoriquement les contre-indications. Enfin, nous avons donné une série d'exemples concernant les champs les plus couramment utilisés.

*Dans un troisième chapitre*, nous avons groupé dans un ordre commode pour ce qui allait suivre deux cents observations. Elles ne représentent qu'une partie de notre expérimentation clinique, mais nous avons retenu seulement les plus remarquables.

*Dans un quatrième chapitre*, en confrontant nos *résultats* et ceux que nous avons relevé dans la littérature médicale, nous avons tâché de dire ce qu'on pouvait espérer de l'ultrasonothérapie.

Puis nous avons essayé de dégager et classer les *indications*. Parmi celles qui nous paraissent tirer de ce traitement les plus grands avantages, nous avons cité les ulcères variqueux, les névromes d'amputation, les douleurs post-zostériennes chez le vieillard, les myalgies, le rhume des foins, les cellulites douloureuses et les algies de la maladie de Paget.

Ensuite, nous avons présenté les affections réagissant aux ultrasons aussi bien qu'aux autres thérapeutiques et présentant un intérêt certain. Nous avons montré les effets que l'on peut escompter dans les névralgies essentielles, les épicondylites, les entorses et les arthroses des petits os, les manifestations ostéoporotiques, les affections artérielles et leurs troubles trophiques, les plaies atones, l'asthme, les manifestations osseuses de la maladie des caissons, certaines affections rhumatismales, les cicatrices, les affections oto-rhino-laryngologiques et ophtalmologiques, les périphlébites, les séquelles pleurales et les cavernes tuberculeuses résiduelles.

Enfin, dans un dernier paragraphe, nous avons évoqué l'appoint que les ultra-sons peuvent apporter dans la thérapeutique, notamment dans les conséquences périfocales des lésions corticales et médullaires, dans les affections endocriniennes en freinant les manifestations hypophysaires du diabète par exemple. Nous avons montré l'action hyperhémiante et stimulante sur l'ovaire, l'action scléroly-tique sur les périadénites et sur quelques affections diverses.

Après un engouement considérable, les idées se sont éclaircies, l'ultrasonothérapie a pris sa place dans le domaine thérapeutique, elle n'a certainement pas encore livré tous ses secrets. Hormis les indications majeures, le bon sens s'impose dans toutes les autres applications.

Lu et approuvé.
*Le Président de Thèse :*
Prof. MOIROUD

Vu et approuvé.
*Le Doyen :*
G. MORIN.

Vu et permis d'imprimer N°
Aix, le 12 Février 1955
*Le Recteur :* BLACHE.

# Bibliographie

NOTA. — Cette bibliographie est présentée par année de parution, elle est portée de trois façons différentes.

1° Les ouvrages que nous avons lus intégralement sont marqués d'un astérisque.

2° Les ouvrages dont nous n'avons lu que les résumés ne sont pas marqués d'un astérisque.

3° Pour ceux que nous n'avons pu nous procurer ou traduire, nous indiquons l'endroit où nous les avons trouvés.


1897. 1 - DENIER (a). — Réf. 31.
1903. 2 - DENIER — Réf. 10.
1910. 3 - DENIER — Réf. 505.
1917. 4 - DENIER — Réf. 630.
1918. 5 - DENIER — Ref. 381.
1920. 6 - DENIER — Réf. 400 - 431.
1922. 7 - DENIER — Réf. 397.
1923. 8 - DENIER — Réf. 342.
1924. 9 - DENIER — Réf. 334 - 335 - 879.
1925. 10 - DENIER — Réf. 627 - 880.
1926. 11 - DENIER — Réf. 38 - 121 - 123 - 203 - 1.062.
1927. 12 - DENIER — Réf. 827 - 1.097 - 1.098 - 1.099.

1928. 13 - DENIER — Réf. 403 - 404 - 907.
14 - *LANGEVIN. — Les ondes ultra-sonores. **Rev. Gén. Electr.** 23. (1928) 626.
15 - *REYMOND J.-R. — Influence du son sur l'économie. - Thèse. - Montpellier 7-2-1928.

1929. 16 - DENIER. — Réf. 405 - 458 - 908 - 909 - 1063.
17 - JOHSON C.-H. — The lethal effects of ultrasonic radiation. **J. Physik.** Brit.) 67 - 1929) - 356 - 359.
18 - LANGEVIN. — Les ondes ultra-sonores et leurs applications. **Bull. de l'Université de Tiflis** - 10 - (1929).

1930. 19 - FONTAINE. — **Annales de l'Institut d'Océanographie.** Vol. 7 - Fasc. I (1930).
20 - HERSH A.-H., KARRER E. et LOOMIS A.-L. — An attemps to induce mutation in drosophile, melanogaster by means of supersonic vibrations. **Amer - Naturalist** 64 (1930) - 552 - 559.
21 - MAHOUX et GUILLET. — Comptes-rendus des séances de l'Acad. des Sc. 22 décembre 1950. T. 141 - p. 1328-1332.
22 - DENIER. — Réf. 392 - 395 - 406 - 407 - 510 - 910 - 969 - 1074.

1931. 23 - WOLFERS. — Les ultra-sons et le biologie. Blanchard. Edit. Paris 1931.
24 - *WU H. et LIU S. — Coagulation of egg albumin by supersonic waves. **Proc. Soc. exper. Biol. Méd.** - Am.) 28. (1930-1931) 782-784.




---

a) Nous ne croyons pas utile de répéter chaque fois : DENIER - Les ultrasons appliqués à la Médecine II° Edition 1952. Nous donnons simplement le N° de référence dans sa bibliographie.

25 - DENIER. — Réf. 21 - 177 - 257 - 351 - 393 - 408 - 459 - 818 - 1100.

1932. 26 - *BIANCANI E.-H. et DOGNON A. — Action des US sur les cellules isolées en suspension. **C. R. Acad. Sc.** Paris (1932) - 754.

27 - *BIANCANI E.-H. et DOGNON A. — Action des U.S. sur les paramécies. Influences de divers facteurs extérieurs. **C. R. Soc. Biol. II** (1932) - 754.

28 - BIQUARD. — **Revue d'acoustique.** 1932, p. 93 et 315.

29 - DENIER. — Réf. 36 - 70 - 175 - 237 - - 238 - 319 - 328 - 331 - 352 - 353 - 564 - 633 - 726 - 823 - 875 - 1039.

1933. 30 - *BIANCANI E.-H. et DOGNON A. — Sur l'intervention des phénomènes thermiques dans l'action biologique des ultra-sons. **C. R. Acad. Sc. Paris.** 197 (1933) - 1693.

31 - DENIER. — Réf. 85 - 195 276 - 317 - 320 - 321 - 329 - 365 - 621 - 733 - 754 - 755 - 838 - 869 - 870 - 992 - 994 - 1046.

1934. 32 - BIANCANI E.-H. et DOGNON A. — **J. Physiol. et Path. Gen.** 32 (1934) - 1083.

32 bis - *BIANCANI E.-H. et DOGNON A. — Action biologique des ultra-sons. **Presse Médicale.** Sept. 1934.

33 - *GRABAR M. et ROUYER P. — La désintégration des microbes par les U.S. **Ann. Inst. Pasteur** 71 (1934) - 154.

34 - LIU S. & WU H. — Mechanism of the lethal effect of ultrasonic radiation. **J. Am. Chem. Soc.** 56 (1934) - 1005 - 1007.

35 - LIU S. & WU A.C.H. — Further studies on the effect of supersonic waves on basteria. **Proc. Soc. Exp. Biol. a Med.** (Am.) 32 (1934) - 485 - 488.

36 - MARINESCO N. — La préparation des colloïdes à l'aide des U.S. **Bull. Soc. Roum. Phys.** 36 (1934) 63-64, p. 181-184.

37 - YACI H. & NAKAHARA W. — Effect of short exposure to supersonic waves on vaccine virus and some bacteria. **Jap. J. Exper. Med.** 12 ((1934) - 131 - 135.

38 - DENIER. — Réf. 171 - 183 - 239 - 255 - 305 - 316 - 322 - 670 - 705 734 - 837 - 962 968 - 993 - 1102 - 1116 - 1118.

1935. 39 - DENIER A. — Essai d'étude des ondes courtes par les spectres à l'encre de Chine. **Arch. d'Electr. Méd. Mar.** Avril 1935.

40 - HAUSS L. — L'influence des U.S. sur certaines propriétés physicochimiques. **Bull. Soc. Chim. Belg.** 14 (1935) 81 - u. 154

41 - DENIER. — Réf. 1 - 176 - 307 - 323 - 370 - 410 - 432 - 499 - 544 - 643 - 735 - 843 - 846 - 847 - 881 - 957 - 995 - 1028.

1936. 42 - BIQUARD P. — Sur l'existence d'une diffusion des ondes ultrasonores dans les liquides. **C. R. Acad. Sc. Paris** 202 (1936) 117.

43 - CHAMBERS L.-A. & FLOSDORF E.-W. — Sonic extraction of labile bacterial constituents. **Proc. Exp. Biol. Med.** 34 (1936) - 631 - 636.

44 - FLORISSON Ch. — Les ultra-sons et leurs applications. **Ext. du Bull. de la Soc. Belge des Electriciens.** Mars, Mai, Juin 1936.

45 - PAIC, DEUTSCH V. et BERCILE L. — Action biologique des U.S. **C. R. Soc. Biol.** 119 (1936) - 1063.

46 - PONZIO M. — Les U.S. en biologie. **Nuntius Radiol.** 4 (1936) 4, 211 - 246.

47 - *PONZIO M. — Gli ultrasuoni in biologica. **Rass. Internaz.** Clin. 17 (1936) - 867 - 869.

48 - SCHERP H.-W. & CHAMBERS L.-A. — Resistance of the viruses of poliomyelitis, human influenza and swine influenza to intense vibration. **Proc. Soc. Exp. Biol. a Med.** (Am.) 35 (1936) 495 - 500.

49 - DENIER. — Réf. 7 - 8 - 69 - 79 - 80 - 147 - 148 - 156 - 164 - 168 - 172 - 191 - 236 - 306 - 330 - 356 - 467 - 468 - 500 - 501 - 553 - 554 - 586 - 674 - 703 - 704 - 720 - 732 - 735 - 741 - 891 - 935 - 947 - 952 - 953 - 965 - 1067.

1937. 50 - DOGNON A. et BIANCANI. — U.S. et biologie. Gauthier-Villars. Edit. 1937.

51 - MARINESCO. — Propriétés des U.S. Hermann 1937.

52 - DENIER. — Réf. 81 - 129 - 163 - 169 - 235 - 281 - 312 - 313 - 519 - 520 - 528 - 587 - 673 - 702 - 709 - 710 - 711 - 774 - 800 - 829 - 833 - 913 - 1056 - 1112 - 1113 - 1123.

1938. 53 - CHAMBERS L.-A. & WEIL A.-J. — Immunological properties of pneumococci. **Prc. Soc. Exper. Biol. à Med.** (Am.) 38 - 1938 - 924 - 927.

54 - DOGNON A. et BIANCANI E.-H. — Les U.S. et leurs actions biologiques. **Radiologica** 3 (1938) 1/2, 40-54.

55 - DOGNON A. et BIANCANI E.-H. — La lumière et le son. **Ann. Inst. Actionol. Par. 12** (1938) 61 - 64.

56 - DOGNON A. et BIANCANI E.-H. — Chaleur des U.S. **Revue Physiother.** 14 (1938) 280 - 285.

57 - GIRARD . et MARINESCO N. —Centrifugeuse U.S. **C. R. Acad. Sc. Paris** 206 (1938) 26, 2000 - 2002.

58 - LO DUCA. — Propriétés piezo-chimiques des ultra-sons, centrifugeuse ultrasonore. Catalyseurs physiques. **Nature** (Fr.). 3036 (1938) 274 - 277.

59 - MARINESCO N. — Les propriétés physico-chimiques des ondes élastiques de haute fréquence. Catalyseurs physiques. Ultrafiltration et centrifugeuse ultrasonore. **Génie civ. 113** (1938) 58, p. 317 - 322.

60 - MEYER W. — Effets physiques, chimiques, thermiqûes et biologiq ues des U.S. **Scientia pharmaceutica,** nº 3 (1938).

61 - DENIER. — Réf. 16 - 65 - 135 - 162 - 170 - 196 - 234 - 325 326 - 415 - 416 - 418 - 428 - 433 - 448 - 452 - 497 - 503 511 - 514 - 515 - 518 - 523 - 529 - 530 - 533 - 579 - 628 652 - 664 - 671 - 680 - 684 - 685 - 687 - 706 - 707 - 719 721 - 723 - 768 - 807 - 819 - 850 - 856 - 892 - 916 - 954 966 - 987 - 990 - 996 - 1007 - 1026 - 1060 - 1088 - 1124.

1939. 62 - HOPWOOD F. L., SALAMAN M. H. & MEDARLANE A. S. — Effect of ultrasonic vibration on vaccinial virus. **Nature** (Brit), 144 (1939), 377.

63 - PAOUNOFF P. — Luminescence of water under the action of supersonic Waves. **C.A. Acad. Sci.** (Paris), 209 (1939).

64 - DENIER. — Réf. 72 - 86 - 166 - 182 - 228 - 258 - 294 - 308 327 - 434 - 461 - 516 - 517 - 522 - 526 - 566 - 574 - 581 678 - 708 - 724 - 745 - 775 - 776 - 778 - 796 - 828 - 840 853 - 857 - 858 - 861 - 862 - 878 - 903 - 1025 - 1114 - 1115.

1940. 65 - *EVE G. — Physique. Classe de mathématiques élémentaires 11e Edition 1940.

66 - *CONTE E. & DELORENZI E. — Azioni biologiche U.S. (Inst. Radio Univ. Torino). **Atti 4, Cong. Naz. Dadiobiol.** (1940), 195 - 204.

67 - DOGNON A. et SIMONOT Y. — Action des U.S. sur les suspensions. Influence de la concentration des particules. **C. R. Acad. Sci. Paris, 227** (1948), 1234.

68 - KASAHARA M., SHA-SHI-NAN et SEUCHI Ogata. — Uber den Einfluss der P.S. auf das encephalitisvirus. **Klin. Wschr. 19** (1940), 817.

69 - SASAGAWA K. — Effect of ultrasonic waves on living organisme. **Jap. J. Med. Sci., III, Biophysics 6** : 131 132 - Sept. 1940.

70 - DENIER. — Réf. 68 - 100 - 188 - 194 - 283 - 318 - 369 - 417 435 - 524 - 525 - 585 - 589 - 598 - 638 - 686 - 725 - 727 762 - 780 - 781 - 791 - 806 - 820 - 860 - 863 - 864 - 868 882 - 893 - 894 - 895 - 927 - 941 - 1005 - 1034.

1941. 71 - DELORENZI. — Comportamento di tessuti coltivati in vito sotto l'azione di U.S.**Med. Sper. Arch. Ital., 6** (1940), 295.

72 - *DELORENZI E. — Azioni biologiche delgi U.S. **Atti 4, Cong. Naz. Radiobiol., 195** (1940).

73 - MARTINI V. — Liberation of acetylcholine -like substance in internal car durinfi sonorous stimulation, experimental study. **Arch. of Sc. biol., 27, 94 - 100, 1941.**

1942. 75 - *PAGNIEZ. — Utilisation thérapeutique des U.S. **Presse Med. nº 50.** 5 Déc. 1942, 741 - 742.

76 - *PRUDHOMME P. O. et GRABAR P. — Etude de la dénaturation des protéides. **Bull. Soc. Chim. Biol., 29** (1942), 122.

76 bis - *LEGER L. et AUDOLY. — Zona et infiltrations stellaires. **Presse Médicale 1942.**

77 - DENIER. — Réf. 35 - 82 - 87 - 165 - 261 - 270 - 311 - 347 348 - 350 - 357 - 368 - 427 - 487 - 506 - 509 - 513 - 645 648 - 649 - 675 - 676 - 722 - 736 - 742 - 809 - 841 - 842 921 - 942 - 944 - 988.

1943. 78 - *BIANCANI E. H. et DOGNON A. — Les ultra-sons et leurs actions biologiques. **Rev. Actionol et Physiother. 10** (1943), 161.

79 - FANUCCHI F. & BUSSI L. — Azione delle onde ultrasonore sul testiculo diratto. **Scritti italiani Radiobiol.**, 1943.

80 - HAAS Ervin. — Citochrome oxidase : **Journ. Of. Bio. Chemistry 148,** 481-93. **Biological abstracts, 17** : 21 - 190, 1943.

81 - DENIER. — Réf. 110 - 127 - 159 - 180 - 266 - 280 - 284 - 349 - 355 - 512 - 549 - 555 - 714 - 746 - 756 - 839 - 896 - 898 - 900 - 906 - 922 - 929 - 959 - 989 - 1058 - 1091.

1944. 82 - DOGNON A. — Action biologique et utilisation médicale des U.S. Conf. à la Maison de Chimie. Déc. 1944.

83 - *LAPORTE R. et LOISELEUR J. — Sur le degré de résistance des souches de bacilles tuberculeux à la désintégration par les U.S. **Annales Inst. Pasteur** Sept.-Oct. 1945, Nº 9-10, p. 374-378. **Presse Méd.** Nº 20 - 9 Sept. 1944.

84 - *LOISELEUR J. — Sur le mode d'action des U.S. sur les microbes. **Presse Méd.** Nº 20 - 9 Sept. 1944.

85 - *GRABAR et ROUYER. — Désintégration des microbes par les U.S. **Presse Méd.** 1944.

86 - DENIER. — Réf. 88 - 267 - 292 - 363 - 377 - 378 - 426 - 471 - 472 - 473 - 543 - 556 - 557 - 650 - 651 - 661 - 662 - 677 - 797 - 899 - 923 - 955 - 1065 - 1094.

1945. 87 - *GRABAR et ROUYER. — Sons et U.S. **Ann. Inst. Pasteur** 71 (1945), 154.

87 bis - *GRABAR et ROUYER. — Traitement du zona par infiltration des ganglions sympathiques. **Presse Méd.** 29 Déc. 1945, p. 716.

88 - DENIER. — Réf. 22 - 119 - 248 - 396 - 401 - 663 - 937 - 1125.

1946. 89 - *DENIER. — Der ultraschallwellen. Ultrasonoskopie und Ultrasonotherapie. Dermatologica, volume 87, 1937. **Presse Médicale** 22, 11 Mai 1946.

90 - DENIER A. — Les U.S. Ultrasonothérapie et ultrasonoscopie. **Diagnostics et traitements**, N° 12 (1946).

91 - *DENIER A. — Les U.S. **Journal de Radiologie, Tome** 27, N° 9-10 (1946).

92 - *DENIER A. — Essai de détection de masse tumorale du cerveau par ultrasonoscopie. Compte rendu Soc. de Biol., 1940, 763 - 764 (1946).

93 - *DENIER A. — Ultrasonothérapie et Ultrasonoscopie. XVI[e] Congrès de l'Ass. Fr. pour l'avancement des sciences. Nice, Sept. 1946. **Presse Méd.** N° 54, 9 Nov. 1946, p. 753.

94 - FLORISSON Ch. — Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences, T. 223 (1[er] Juil. 1946), 18 - 20.

95 - *OUANG TE-TCHAO M. — Sur la dispersion des U.S. dans le sulfure de carbone. **Atomes et Radiations,** N° 1, Oct. 1946, p. 26.

96 - PEREZ J.-J., M[lle] C. SERGENT. — Action des U.S. sur le pouvoir précipitant spécifique des pseudoglobulines. C.R. des Sces de la Soc. de Biol. T. CXL N° 13-14 (Juill. 1946).

97 - *SAUTET J., LEVASSEUR G., RANQUE J. et VUILLET J. — Action biologique des U.S. sur les œufs, les larves et nymphes de culicidés. Sté de Biol. de Marseille, 15 Mai 1946. In C.R. de la Sté de Biol. N° 17 - 18, Sept. 1946, p. 641-642.

98 - DENIER A. — Réf. 83 - 185 - 209 - 260 - 268 - 274 - 296 - 314 - 379 - 402 - 474 - 475 - 546 - 569 - 810 - 851 - 964 - 967 - 1104.

1947. 99 - *FOCH A. — Acoustique. Collection Armand Colin, Paris 1947.

100 - ALLEN G.H. & RUDNICK I. — A powerful high frequency siren. **J. Acoust. Soc. Amer.** 19 (1947), 857.

100 bis - *SHROPSHIRE R.F. — Dispersion bactérienne par les U.S. **Journal of bacteriology** 54, 3 Sept. 1947, 325 - 331.

101 - DENIER A. — Ultrasonoscopie. Ultrasonothérapie IV[e] Congrès des Méd. Electro-Radiologistes de langue française, 9-12 Oct. 1946. **In Journal de Radiol.** T. 28, 5-6 (1947).

102 - HUMBERT H.-E. — Les U.S. **Th. de Médecine,** Paris (1947).

103 - LLIBOUTRY L. — Les U S. en laboratoire. **Soc. Scient. du Dauphiné** 199, Nov. 1947.

104 - *ROUYER M. et GRABAR. — Etude du mécanisme de l action des U.S. sur les microbes. **Ann. Inst. Pasteur** 73 (1947) 215.

105 - SAUTET J. — Action sur les larves de moustiques d'une suspension pure de D.D.T. obtenue par les U.S. C.R. des Sces de l'Acad. des Sc. Paris, 224, N° 1, 6 Janvier 1947, 66-67.

105 bis - *VUILLET et LEVAVASSEUR. — Excitation biologique sur les œufs d'Anophèles maculipennis. **Médecine Tropicale Marseille,** 7,4, 1947, 343-347.

106 - *VIOLLE H. — Action lytique des U.S. sur le microbe de la coqueluche. C.R. de la Sté de Biologie 21-22, Sce du 8 Nov. 1947, 1091-1092.

107 - DENIER A. — Réf. 97 - 112 - 128 - 131 - 153 - 157 - 167 - 212 - 249 - 250 - 262 - 265 - 277 - 297 - 324 - 360 - 372 - 438 - 440 - 476 - 477 - 478 - 531 - 535 - 562 - 570 - 639 -

642 - 669 - 718 - 730 - 747 - 748 - 771 - 811 - 826 - 866 - 883 - 932 - 975 - 1053 - 1057 - 1066 - 1087 - 1096 - 1119 - 1127.

1948. 108 - *STROHL A. — Précis de physique médicale. Masson Edit., 1948.

109 - *BRU P. — Zona et son traitement. **Journal des Praticiens.** Paris, 62,45 (4 Nov. 1948), 555-557.

110 - ALLEN G.H., FRINGS & RUDNICK J. — Some biological effects of high intensity airborne sound. **J. Ac. Soc. Am.**, 20 (1948), 1,62.

111 - *ANSTETT P. — 60 cas d'asthme traités par les U.S. **Lyon Médical,** 26-27 Juin 1948.

112 - BOSCO G. — Sulla possibilita di produrre vaccini per mezzo di vibrazioni ultrasonore. **Annali d'Igiene** 58 (1948), S,I.

113 - *BUGARD - ADOUIN. — Essai de monographie des U.S. **Revue de Méd. Navale,** N° 4, 1948, T. 111, 365-393.

114 - BUSHNELL R.J. & WALLACE R.H. — Induction of sex-lenked mutations in Drosophila with ultrasonic treatment. **Anat. Rec.** 101 (1948), 690.

115 - *DENIER A. — Quelques indications nouvelles de l'ultrasonothérapie. Sté Franc. d'Electroradiologie Médicale. **In J. de Radiol. et d'Elect.** T. 29, N° 11-12, 1948, 662-663.

116 - *DENIER A. — U.S. et Diencéphale. **J. de Radiologie,** 29 (1948), 5-6, 278-279.

117 - *DENIER A. — Ultrasonothérapie dans les arthroses. Aix-les-Bains, 24-27 Juin 1948. **Semaine des Hôpitaux de Paris,** N° 77, 14 Oct. 1948, p. 247.

118 - DOGNON A. et SIMONOT Y. — Action des U.S. sur les suspensions. Influence de la concentration des particules. C.R. Acad. Sc. Paris, 227 (1948), 1234.

119 - *FISCHER G. — Les ondes sonores dans leur influence sur l'activité de l'homme. **Le Concours Méd.,** N° 50, 11 Dec. 1948, 2483-2487.

120 - HOMES. — Les U.S. Physiques et réalisations techniques. **In. Le Scalpel,** N° 4, 24 Janv. 1948, p. 91.

121 - MAJNO G. — Lésions ostéotendineuses par U.S. Résultats expérimentaux. **Arch. des Sciences** 153, p. 532-535 (1948).

122 - MULLER J. — Ultraschall und herpes zoster bzw. Zosterneuritis ; ein klinischer Beitrag zum wirkungsmechanismus der ultraschallwellen bei Neuritiden. **Der ultraschall in der Medizin,** 1 (1948), H. 3.

123 - *ROCCHIETTA S. — Applications thérapeutiques des U.S. **Minerva Medica,** 1, 26, 30 Juin 1948, p. 639.

124 - SCHŒNERS F. — Contribution à l'étude de l'action des U.S. sur les Trypanosomes. **Sté Belge de Biologie,** Sce du 29 Mai 1948. In C.R. de la Sté de Biologie, N° 15-16, Août 1948, 1082-1084.

125 - DENIER. — Réf. 23 - 39 - 51 - 55 - 56 - 66 - 78 - 101 - 102 - 105 - 106 - 130 - 136 - 138 - 141 - 146 - 154 - 189 - 192 - 200 - 213 - 215 - 218 - 220 - 240 - 279 - 336 - 338 - 359 - 398 - 399 - 420 - 437 - 439 - 453 - 462 - 480 - 481 - 489 - 494 - 539 - 542 - 545 - 558 - 563 - 571 - 575 - 617 - 668 - 679 - 694 - 696 - 782 - 783 - 784 - 793 - 794 - 795 - 803 - 871 - 924 - 940 - 943 - 951 - 974 - 983 - 1013 - 1027 - 1054 - 1059 - 1075 - 1093 - 1098 - 1106 - 1109 - 1133.

1949. 126 - *BAUMGARDT E. — Les ultrasons au service du Biologiste et du Médecin. **Sciences et Vie,** N° 387, Déc. 1949, 379-384.

127 - ANSTETT P. — Les U.S. et leurs applications thérapeutiques. **Soc. Nat. de Méd. de Lyon,** 6 Av. 1949.

128 - *BARTH G.H. & BULOW. — A propos des lésions provoquées par les U.S. sur l'os jeune. **Strahlenthérapie,** 79, 2, 1949, 271-280.

129 - *BELLONE Angelo. — Altérations histologiques de la peau humaine par action des U.S. Soc. Franç. de Dermat. et Syphil. Lyonnaise. Sce du 2 Juil. 1949. **In Bull. de la Soc. Franç. de Dermat. et de Syphil.,** N° 4, Juill. 1949, 406-407.

130 - BREUNING E. — Ultrasonothérapie : Une contribution au problème du dosage. **Stralhentherapie,** 79,4 ; 1949, 515-528.

131 - *BUGARD. — Les ultrasons. **Atomes,** N° 39. Juin 1949, 199-206.

132 - *BUGARD. — Les ultrasons : Leurs effets physico-chimiques. Les applications au laboratoire et à l'usine. **Atomes,** N° 41, Août 1949, 263-268.

133 - CALVET J. et BIRAGNE. — Les U.S. de basse fréquence et leur intérêt physiopathologique. **Ste Electro-Radiologie du Sud-Ouest, Bordeaux,** 4 Déc. 1949.

134 - *DENIER A. — Action des U.S. sur la motricité grasto-intestinale. VI° Congrès des Méd. Electroradio. de langue Franç. Genève, 27-31 Juillet 1948. **In J. de Radiol. et d'Electrol.** T. 30, N° 5-6, 1949, p. 349-350.

135 - *DENIER A. — Ultrasonothérapie. Communication au Congrès d'Erlangen (Allemagne), 4 Mai 1949. Congrès de Radiologie de Paris, Oct. 1949.

136 - *DEGREZ et MALINVAUX J. — Les ultrasons en Rhumatologie. **Paris Méd.,** N° 28, 30 Juil. 1949, 354-356.

137 - DOGNON A. et SIMONOT Y. — Relations betwen heating cavitation in media subjected to ultrasonica. **S. R. Acad. Sc. Paris,** 228 (1949), 990.

138 - FANUCCHI F. et BUSSI L. — Il fattore gradiente di pressione sull' effetto distruttivo degli ultrasuoni sul testicolo del ratto. **Biologia Latina,** 2 (1949), 202.

139 - *RISCHER G. — Les U.S. en Rhumatologie. **Concours Médical,** N° 49, 3 Déc. 1949, p. 2818.

140 - FUCHS H.-K. et BUCHTALA V. — Ergebnisse der U.S. und experimentelle Unteruchungen. **Deutsche Med. Wschr.** 74 (1949) 9, 277-281.

141 - GARAY K. & GERENDAS M. — Effect of ultrasonic vibration on muscle fibres in vitro. **Experentia,** 5 (1949), 410.

142 - GRABAR P., VOINOVITCH I. et PRUDHOMME R.-O. — Action des U.S. sur une oxydase. **Biochemica et Biophysica Acta,** 3 (1949), 412.

143 - HATEN S. — Action des U.S. sur les mélanges alcool-amnisés aliphatiques. **C. A. Ac. Sc.,** 229 (1949), 42-43.

144 - HENKEL K. et KOLLBRUNNER F. — Indications sur l'emploi de la thérapeutique par l'U.S. **Praxis,** 38, 13, 31 Mars 1949, 284-286.

145 - *HOMES G. — Sur l'opacité aux U.S. des milieux poreux. C.R. Ac. des Sc., 228, 1949, 1695-97.

146 - MAJNO G. — Les U.S. dans le domaine de la biologie. **Médecine et Hygiène,** 148-151 (1949).

147 - *MARTY C. — Les U.S. **Concours Médical,** 19, 7 Mai 1949, 1089-1090.

148 - *MILHAUD G. et PRUDHOMME R.-O. — Action des U.S. sur deux protéases gastriques cristallisées. Sté Franç. de Microbiol. Sce du 7 Juil. 1949. **Annales de l'Inst. Pasteur,** 3 Sept. 1949, 333-335.

149 - *P. DE PLAEN. — Les U.S. en biologie et en médecine. **Bruxelles Médical** 21, 21 Mai 1950, 1114-1121.

150 - POHLMAN R. — Uber die Bestimmung der ultraschallgeschwindigkeit in tierschen Geweden : Strahlenther (in Vorbereitung). **Kongressbericht, ultraschalltagung Erlanden,** 2-5 Mai 1949.

151 - PRUDHOMME R.-O. — Luminescence provoquée par les U.S. dans les liquides. **Journ. Chem. Phys.** 46 (1949), 318.

152 - *PRUDHOMME et GRABAR P. — A propos de l'extraction des constituants cellulaires par les U.S. (Sté Fr. de Microbiologie. Sce 3 Mars 1949, in **Annales de l'Institut.** 5 Mai 1949, 460-462.

153 - PRUDHOMME R.-O. et GRABAR P. — Dépolymérisations sous l'action des U.S. **J. Chimie Physique,** 46 (1949) 667.

154 - PRUDHOMME R.-O. et GRABAR P. — De l'action chimique des U.S. sur certaines solutions. **J. Chim. Phys.** 4 (1949), 323.

155 - *ROCCHI G. — Gli ultrasuoni in medicina. **Minerva Medica** 2 (1949), 412.

156 - *SCHLIEPHAKE E. — U.S. dans les affections articulaires. Congrès des U.S. de Erlanger. Mai 1949. **Paris Méd.,** 15 Juil. 1950.

157 - VYSLONZIL E. — De l'action de l'U.S. sur les appareils vestibulaires. **Wiener Klin Wochenschrift** 61, 30, 29 Juil. 1949, 468-469.

158 - WADULLA H. — Symmetrische urtikaria der unteren Extremitäten nach ultraschallwellenbehandlung einer rechtsseitigen Ischias. **Med. Klinik** (1949), 543-544.

159 - *WIETHE C. — Expériences cliniques des U.S. (Wierner Klinische Wochenschrift). **In Semaine des Hôpitaux de Paris** 53. 18 Juil. 1949, 2306.

160 - *WIETHE C., WYT VYSLONZIL. — Application médicale des ondes supersoniques. Conf. Copenhague, 3 Sept. 1948, au Collegium d'O.R.L. **In Revue de Laryngol., Rhinol., Otologie,** 5-6 Mai-Juin 1949, p. 209-220.

161 - WŒBER K. — Vorläufige Erfahrungen mit ultraschalltherapie bei Dermatosen. **Strahlenther,** 79, 599-666, 1949.

161 bis - SCHILLING. — Die Physikal. Grundlagen der U.S. Therapie. **Z. Haut. u. Geshlkr.** 1949, 7-5 (161-164).

162 - *WOLFGAND Harter. — U.S. et venin d'abeilles. **La France Médicale,** 9 Sept. 1949, p. 12.

163 - DENIER. — Réf. 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 24 - 33 - 37 - 40 - 41 - 46 - 49 - 53 - 56 - 58 - 60 - 61 - 62 - 63 - 71 - 74 - 94 - 103 - 104 - 109 - 111 - 113 - 114 - 117 - 118 -120 - 125 - 132 - 133 - 134 - 137 - 140 - 142 - 193 - 144 - 155 - 179 - 181 - 190 - 193 - 201 - 202 - 221 - 223 - 224 - 241 - 253 - 263 - 264 - 269 - 271 - 273 - 275 - 278 - 286 - 288 - 269 bis 290 - 291 - 298 - 310 - 332 - 339 - 343 - 358 - 361 - 362 - 366 - 371 - 373 - 384 - 385 - 386 - 391 - 412 - 413 - 414 - 421 - 422 - 423 - 425 - 430 - 441 - 442 - 443 - 444 - 449 - 457 - 463 - 464 - 465 - 466 - 482 - 483 - 484 - 485 - 486 - 490 - 491 - 492 - 493 - 495 - 496 - 534 - 538 - 540 - 541 - 547 - 551 - 552 - 559 - 560 - 572 - 573 - 576 - 577 - 582 - 583 - 584 - 588 - 590 - 591 - 592 - 599 - 601 - 602 - 603 - 604 - 605 - 608 - 609 - 610 - 611 - 616 - 619 - 620 - 622 - 623 - 625 - 626 - 631 - 647 - 657 - 682 - 688 - 716 - 717 - 729 - 750 - 758 - 759 - 760 - 761 - 763 - 765 - 766 - 773 - 785 - 787 - 788 - 789 - 790 - 815 - 816 - 822 - 825 - 832 - 834 - 848 - 849 - 854 - 855 - 872 - 873 - 874 - 884 - 885 -

888 - 889 - 897 - 901 - 902 - 911 - 914 - 915 - 917 - 920 - 924 - 925 - 931 - 934 - 946 - 950 - 958 - 961 - 970 - 971 - 972 - 973 - 976 - 981 - 982 - 986 - 997 - 1000 - 1104 - 1008 - 1010 - 1015 - 1016 - 1031 - 1032 - 1037 - 1038 - 1044 - 1049 - 1050 - 1051 - 1061 - 1064 - 1069 - 1071 - 1076 - 1077 - 1078 - 1080 - 1107 - 1110 - 1117 - 1126 - 1130 - 1132.

1950. 164 - TSCHANNEN F. et SONNENSCHEIN V. — Traitement des arthroses. **Med. Klinik** (1950) 45-47 1500-1502).

165 - SONNENSCHEIN V. et ZINN. — Die ultraschallbehandlung des intervertebralen Bandscheibenprolapses. **Schweiz. Med. Wschr.** (1950) 80-48 (1283-1285).

166 - RUST H.-H. — Die schalltherapie luftefüllter Körperhohlen. **Dtsch. Med. Wschr.** (1950) 75-48, 1629-1630).

167 - ROSENBERGER H. — Uber den wirkungs mechanismus der ultraschallbehandlung insbesondere bei Ischias und Neuralgien. **Chirurg.** (1950), 21/7 (404-406).

168 - *KREJCI F. et BEJDL. — Zur Behandlung der Trigeminusneuralgie mit ultraschall im Lichte experimental histologischer. **Prat. O.R.L.** (Basel), 1950, 12/4, 193-200.

169 - FRENZEL H. et PFANDER F. — Grundlagen der ultraschalltherapie in ohrgebiet. **H. N. O.** (Berl.) 1950, 2/5 (193-206).

170 - MEYER E. — Ultraschallbehandlung in der Hals-Nasen-Heilkunde. **H. N. O.** (Berl.) 1950 2/, 52-54.

171 -MAZZOLA. — L'azione degli ultrasuoni nella terapia di affezioni reumatiche. **Radiotherapia, Radio-Biologica et Fisica Medica.** 1950 3/2 (129-146).

172 - ALLEGRANZA. — Effet destructif des U.S. sur le système nerveux central. **Biologica Latina,** Vol. 111, Fasc. 3 (1950).

173 - *ALLEGRANZA. — Suites des applications d'U.S. sur l'hypophyse et testicules du rat blanc. **Biologica Latina,** Vol. 3, Fasc. 3 (1950).

174 - *ALLEGRANZA et SCALTRINI G. — Effet destructif des U.S. sur la peau, les muscles, le foie et l'estomac des cobayes. **Biologica Latina,** Vol. 3, Fasc. 3 (1950).

175 - BADTKE G. — Ultraschallwellenwirkung am Auge. **Arch. Phys. Thérapie,** 2 (1950), 119.

176 - *BARBE L.-J. — Les ultra-sons en Oto-Rhino-Laryngologie. Thèse Bordeaux, Nov. 1950.

177 - *BERNARD P.-M. — La thérapeutique par les ultra-sons. **Soc. d'Electro-Radiologie,** 10 Oct. 1950.

178 - *BUGARD. — Les ultra-sons. Leurs effets biologiques. **Atomes,** 46, Janvier 1950, p. 3-6.

179 - *DEGREZ H. — Résultats dans la thérapeutique par U.S. dans les rhumatismes. Congrès des U.S. de Erlagen, Mai 1949. **Paris Méd.,** 15 juil. 1950.

180 - *DEGREZ H. — Les U.S. en thérapeutique. Entretiens de Bichat, 1950, T. 11, 405-408.

181 - FRITZ - NIGGLI H. — Die Einwirkung des ultraschalls auf die Entwicklung und Mutationsrate der Taufliege. (Drosophila Melanogaster). **Arch. Physik. Therapie,** 2 (1950), 56.

182 - HINTZELMANN U. — Zur Frage der Dosierunge des ultraschalls. **Arch. Physik. Therapie,** 2 (1950), 158.

183 - Institut des recherches médicales de la Marine Américaine. Détection des calculs biliaires par U.S. **Electronics,** (Fév. 1950), New-York.

184 - *ORMEA F. — Sull'impiego degli ultrasuoni in terapia dermatologica. **Minerva Medica**, 1 (1950), 97.

185 - PEZOLD F.-A. — Problème de la thérapie U.S. en Médecine interne. **A. R. Z. Wschr.**, 5, 13/14, 195, 1950.

186 - *PONZIO M. — Les U.S. en biologie et en thérapeutique. **Minerva Medica**, 1, 2, 13 Janvier 1950, 85-97.

187 - RAYNAUD M., NEMAN et PRUDHOMME R.-O. — Extraction de la toxine tétanique à partir des corps microbiens par les U.S. C.R. Acad. Sc., T. 250 (1950), 13-70.

188 - RENFER H.-R. — Effets proches de la thérapie par U.S. **Praxis**, 39-8, 23 Février 1950.

189 - SCHLIEPHAKE E. — U.S. dans les affections articulaires. Congrès des U.S. de Erlagen, Mai 1949. **Paris Méd.**, 15 Juil. 1950.

190 - *THIERS H. — Traitement par les U.S. de la cellulite sclé-reuse résiduelle des ulcères de jambe ou des phlébites variqueuses. Journées Internationales de Phlébologie, Aix-en-Provence, 15-16 Sept. 1950.

191 - *TITZ. — Le traitement par U.S. de la périarthrite scapulo-humérale. Congrès des U.S. de Erlagen, Mai 1949. **Paris Médical**, 15 Juil. 1950.

192 - *TRUCHOT P. et COSTE F. — Une intéressante indication des U.S. : l'épicondylite. Ligue Française contre le Rhumatisme, 11 Octobre 1950.

193 - TSCHANNEN - SONNENCHEIN. — Ultrasonothérapie des athrites ; résultats liés à des considérations neuropathologiques. Congrès Inter. Rome, 1950.

194 - *UNGEHEUER. — Ultrasonothérapie dans les sciatiques lumbago-arthrites chroniques. Congrès des U.S. de Erlangen. **Paris Méd.**, 15 Juil. 1950.

195 - *VIOLLE H. — Action des U.S. sur le vibrion cholérique. **Soc. Path. Exotique**, 11 Juin 1950.

196 - VISLONZIL E. — Erfahrungen über die Behandlung von ohreneliden durch ultraschall. **Arch. Physik. Ther. 2** (1950), 3, 173.

197 - WŒBER K. — Les sons en dermatologie. **Médecine et Hygiène** 166, 15 Mars 1950, p. 97.

198 - WŒBER K. — Sur l'influence combinée d'un traitement aux R. X. et radiation ultra-sonore dans le cancer expérimental des animaux. Congrès des U.S. Rome, Juin 1950.

199 - ZINN W. — Résultats des ultra-sons dans les arthrites et les arthroses. Congrès Intern. Rome (1950).

200 - DENIER. — Réf. 13 - 15 - 19 - 20 - 25 - 45 - 48 - 50 - 54 - 59 - 98 - 99 - 108 - 122 - 126 - 145 - 186 - 225 - 226 - 256 - 259 - 272 - 282 - 304 - 367 - 383 - 389 - 436 - 445 - 469 - 470 - 536 - 357 - 550 - 561 - 565 - 580 - 594 - 606 - 607 - 612 - 613 - 614 - 624 - 632 - 644 - 656 - 692 - 693 - 739 - 743 - 830 - 831 - 852 - 890 - 904 - 918 - 926 - 928 - 930 - 933 - 936 - 939 - 960 - 977 - 978 - 979 - 984 - 999 - 1001 - 1002 - 1003 - 1011 - 1020 - 1042 -1083 - 1084 - 1108 - 1122 - 1128.

1951. 201 - *NAUMANN H. — Ultraschall und ohr-region. **Arch. Ohr. Nas. u. Kelhk. Heik.** 160/3, 1951 (240-292).

202 - *FRIEDLI P. — Ultraschall und ovar. **Gynæcologia**, 131/2, 1951 (97-115).

203 - VELTMAN G. — Quantitative untersunchungen mit ultraschall an Mikroorganismen. **Z. Ges. Exp. Med.**, 118/1, (1951), 55-70).

204 - KREJCI F.-J. — Klinische und experimentelle Erfahrungen

uber der trigeminus neuralgia mit ultraschall. **Wien. Klin. Wschr.** 1951, 63/13 (241-242).

205 - WŒBER K. — Uber die wirkung des ultraschalls auf schnell wachsende Gewebe. **Z. Krebsforsch,** 1951, 57/5 (564-576).

206 - UEBEL. — Uber histaminentfesselnde wirkung des ultraschalls. **Klin. Wschr.** 1951, 29/19-20 (357-358).

207 - *CIGARDO - DEL CONTE - CAPELLINO. — Inhibicion de la hipofisis del cobayo con ultrasonidos. **Rev. Soc. Argent. Biol.** 1951, 27/1-2, (50-56).

208 - GEDDO. — Sull'impiego degli ultrasuoni in affezioni infiammatorie ginecolociche e sulloro effetto in un caso di grave radio-dermite. **Quaderni Clin. Ostet. e. Ginec. Parma,** 1951, 6/7 (335-358).

209 - DOSEDLA. — Ulcinok ultrazvukovych vln na gravidny uterus morciat. **Bratislavské Lékars - List. Prague,** 1951, 31/5 (569-577).

210 - WALL - FRY - STEPHENS - TUCKER & LETTVIN. — Changes produced in the central nervous system by ultrasound. **Science,** 1951, 114/2974 (687-688).

211 - ZUBIANI. — Sull'applicazione della energia ultrasonora al sistema nervoso centrale. **Minerva Medica** (Torino), 1951, 1/14 (431-436).

212 - HUETER & BOLT. — An ultrasonic method for outlining th cerebral ventricles. **J. Acoust, Sc. Amer.** 1951, 23/2 (160-167).

213 - *CIGARDO. — Efectos de los ultrasonidos sobre el diencefalo. **Rev. Soc. Argent. Biol.** 1951, 27/1-2 (43-49).

214 - LINDENMANN. — Versuche mit ultraschall an drosophila Eiern. **Schweiz. Z. Allg. Path.** 1951, 14/4 (415-435).

215 - MUCH. — Ultra-Kurwellen-Therapie in der postoperativen. Ophtalmologica. Basel. 1951. 121/I. (41-43).

216 - PILLOKAT A. — Die ultraschall behandlung des bandscheibenvorfalls im Bereich der Lendenwirbelsäule. **Dtsch. Gesundhwes** 1951. 6/42 (1194 - 1197).

217 - HOMPESCH H. — Uber die bakterizide wirkung des ultraschalls und ihren mechanismus. **Zbl. Bakt. I. Abtt. Orig.** 1951.157/1-2 (130-319).

218 - KOHLMANN W. — Zur ultraschall behandlung des Morbus Bechterew. - **Dtsch. Gesundhwes.** 1951 - 6/31 (870 - 872).

219 - LEHMANN J. — Die spezifizität der biologischen und therapeutischen ultraschallwirkung. **Arch. Physikal. Therap.** 1951. 3/2 (57-65).

220 - DALGAARD S. — Ultralyd i biologi og Medicin. **S. Nord. Med.** 1951. 45/8 (261-263).

221 - D'AGOSTINO A. et RISI M. — Primi risultati dell'ultrasuonoterapia nella cura della malattia di Buerger. **Minerva Med. Torino** 1951. 2/72 (654 - 657).

222 - KEHL R. — Uber die Wirkung des ultraschalls auf Kallidinogen und Kallidininaktivator, **Z. Ges. Exp. Med.** 1951 - 117/5 (442 - 452).

223 - BRZUSTOWICZ - HERRICK - HIGGINS - BENNET - SVIEN. — **Proc. Mayo. Clin.** 1951 - 26/24 (447 - 454).

224 - FRENCH - WILD - NEAL. — Destruction de tumeur nerveuse par des puissances considérables. - **J. Neurosurg,** 1951 - 8/2 (198 - 203).

225 - *CHATEAU. — Quelques applications récentes en ultrasonothérapie : Les algies des amputés. - **J. Radiol. Electrol.** 1951 - 32/5 (513 - 514).

226 - WARNECKE. — **Immunforsch.** 1951 - 109/1 (40 - 49).

227 - ZACH. — Uber die Behandlung von Arthrosenmit ultraschallimpulsen. - **Wien Med. Wschr.** 1951 - 101/32 (608 - 611).

228 - *MARSTISCHING E. — Zur elektronenoptisch dargestellten wirkung von ultraschall auf Bakterien. - **Wien. Klin. Wschr.** 1951 - 63/28 (509 - 510).

229 - CASELITZ. — Ultraschall wirkung bei bakterien der Salmonella - gruppe. - **Z. Hyg. Infektkr.** 1951 - 133/2 (113-121).

230 - *DELHERM L. — Nouveau traité d'Electrothérapie. - Masson Edit., Paris, 1951.

231 - *TEXIER J. — Contribution à l'étude des U.S. en thérapeutique. - Thèse de Médecine, Paris 1951.

232 - *MAYER J. - SANS G. - RODALLEC. — Les U.S. en Dermatologie. - **Bull. de la Soc. Fr. de Dermato et Syph.** nº 3, Mai-Juin 1951, 266-267.

233 - *De LEEUW J. et THIERS H. — De quelques remarques sur les U.S. Rhumatologie. Aix-les-Bains 2/6 (1951), 251 - 254.

234 - *BERNARD. — U.S. en thérapeutique. Société de Médecine de Paris, 28 Avril 1951.

235 - ECKEL. — Sur le rôle des U.S. en thérapeutique, surtout dans le domaine de la neurologie. - **Fortschritte der Neurologie psychiatric.** Stuttgart (4 avril 1951) 179-194.

236 - ALBERS H. — Zyklusstörungen durch ultraschall. - **Geburtsh und Frauenheil,** 11, 1006 (1951).

237 - BELZ. — Les U.S. en ophtalmologie. - **Annales oculistiques,** 8 Août 1951, 673 - 678.

238 - BERCY A. — Etude des conditions d'absorption des U.S. par les tissus animaux. - **Acta physiotherapica.** 2 (1951) 53 - 60.

239 - BERCY A. — De l'action lethale des U.S. sur les tissus vivants. - **Acta physiotherapica,** 4 (1951), 168 - 174.

240 - BOOK H. — Die differential diagnostiche Behentumg des ultraschall und seine wirkung über das vegetative Nerven system. - **Med. Klin.** 1951, 6 - 10, 294 - 296.

241 - *CALVET J. et BIRAGNE. — Les U.S. de basse fréquence et l'appareil cochléo-vestibulaire. - **Santé Publique** 58. Nov. 1951.

242 - DE PREUX. — Observations cliniques et radiologiques après traitement de 200 cas de coxarthroses par U.S. - **Praxis,** 26 - 28 Juin 1951, 537-540.

243 - *DESGREZ H. — Quelle place occupent les U.S. en physiothérapie. - **Le guide du Praticien,** vol. 3, 12 Déc. 1951.

244 - *DESGREZ H. et PAINVIN. — Résultats statistiques d'ultrasonothérapie. 500 cas traités depuis 1946. - **Sem. Med. Hôp.,** 15 Sept. 1951, 633.

245 - *DOGNON A. — Bases physiques de l'action biologique des U.S. - **J. Radio.** Tome 32, 7-8, 1951, 601-605.

246 - HOENIG W. — Sur le mécanisme de l'action reflexe sur le système neuro-végétatif. **Münch. Med. Wch.,** 35, 31 Août 1951. 1743-1746.

247 - HOFF H., FISCHER F. et FIOCHER A. — Expériences faites avec le traitement par U.S. à doses infimes. **Wien. Med. Wch.** 1-8 Août 1951. (701-703).

248 - *TOMBERG V. — Les problèmes physiques soulevés par l'application thérapeutique des U.S. - **J. de Radiologie,** 32,3-4, 1951.

249 - *TOMBERG V. — A propos de la dosimétrie des champs

ultrasonores. - **J. Radiologie**, 37,3-4, 1951.
250 - TOMBERG V. — Indications dosimétriques concernant l'application thérapeutique des U.S. dans le traitement des affections articulaires. - **Acta Physiotherapica** 4, 1951, 184-188.
251 - TRUCHOT M. — Induration du corps caverneux et U.S. - C. R. Soc. Fr. Gyn. Nov. 1951.
252 - WAN-WENT J. — Asthma behandelt met ultra-sonore golven. - **Overdruk uit geneckundige Gids**, 20 Sept. 1951.
253 - *VANGERMEZ et BARRE. — Quelques résultats en ultrasonothérapie. - **J. de Radio.** 32, 11-12. 1951. P. 971-973.
254 - II[e] Congrès de Rhumatologie de Barcelone. 24-27 Sept. 1951.
255 - DENIER. — Ré.. 10 - 26 - 27 - 32 - 64 - 115 - 293 - 295 - 333 - 419 - 593 - 751 - 769 - 887 - 912 - 949 - 985 - 1006 - 1012 - 1021 - 1033 - 1043 - 1086 - 1105 - 1120.
1952. 256 - *DENIER A. — Les ultra-sons appliqués à la Médecine. II[e] Edition. - **Exp. Sci. Fr.** Edit. 1952.
257 - LEHMANN R. — Recherche et analyse des ultra-sons. - **Toute la Radio.** 164, Mars-Avril 1952.
258 - LIESE W. — Behandlung von Frostchaden mit ultraschall. - **Med. Wett.** 6952, 5-123.
259 - MULLER A. — Emploi des U.S. dans le traitement des accidents sportifs. - **Méd. Educ. Physique et Sport.** 1, 1952.
260 - *PONZIO M. — Les U.S. en biologie et en thérapie. - **J. de Radio.** 33, 3-4, 1952, 114-127.
261 - *PORTMANN G. - PORTMANN M. - BARBE L. — La thérapeutique ultrasonique en O. R. L. **P. M.**, 6, 26 Janvier 1952.
262 - *PORTMANN G. - PORTMANN M. - BARBE L. — Les ultra-sons de haute fréquence et l'oreille. - **Sem. Méd. Hôp.**, 30 Janvier 1952. 383-389.
263 - *BERNARD P.-M. - NICOL J. et STROUZER P. — Traitement des hémorroïdes et des fissures anales par les ultra-sons. - **Concours Médical**, 13 Décembre 1952.
264 - *FERAUD J. — Les ultra-sons dans le traitement des sciatiques. - **Thèse**, Marseille 1952.
265 - *ASTIER et FOURNIER. — Impressions sur nos premiers résultats obtenus avec les ultra-sons. - **J. de Radio.** 33. 7-8 1952. 470.
266 - HOWRY D. et BLISS R. — Examen ultrasonique de la structure des tissus mous. - **J. of Laboratory and clinical Médecine.** Saint-Louis, 4 Oct. 1952 (579-592).
267 - *DJINDJIAN R. — Traitement de la névralgie faciale essentielle. - Concours médical, 18 octobre 1952.
268 - *BERNARD - STROUZER et ROSENWALD. — Infiltration ultrasonique. - **Semaine Médicale** 1952, p. 374.
269 - PATS J. — Métrologie des U.S. - **Acta Physiotherapica et Rheumatologica Belgica**, 4 Août 1952 (189-299).
270 - PAINVIN. — Cinq années d'ultrasonothérapie à l'Hôpital Laennec. - Thèse, Paris, 76. 1952.
271 - Divers auteurs. — Action sur les tissus. - Strahlenthérapie. Berlin. 87 : 4. 1952 (497-516).
272 - *TRAMIER et FIERE. — Ultra-sons et troubles variqueux. - Soc. Fr. de Dermato et Syphiligraphie (Filiale de Marseille), Sce du 20 Décembre 1952.
273 - *PONZIO et SACERDOTE. — Ultrasuoni in Medicina. - **Minerva Medica.** Turin, 1952.
274 - WIEDAU E. — Uber den therapeutischen Wirkungs mechanismus der ultraschallwellen. **Gesundhwes** 1952. 7/44 (1393-1398).

275 - DRAPA & OLLINO. — Impiego degli ultrasuoni nella diagnosi di alcune affezioni abdominali. **Minerva Medica** 1952. 1/50. (1341-1346).

276 - WIEDAU E. — Zur frage der Dosierung und Schädlichen Nebenwirkugen bei ultraschall. **Gesundhwes** 1952. 7/44 (1385-1393).

277 - KOS M., NAJMR Z., KUBICKA J. — Traitements des inflammations gynécologiques par les U.S. **Csl. Gynack.** 1952. 17/11-12. (627-634).

278 - BONDANI. — Contributo alla terapia della algie dello sciatico con ultrasuoni. **G. Clin. Med.** 1952, 33/11. (1143-1149).

279 - *BESSLER W. — Ultraschall - wirkugen an Embryonen von Triton Alpestris. **Strahlentherapie** 1952. 89/2. (292-307).

280 - DAPRA & OLLINO. — L'influenza degli ultrasuoni sul chimismo gastrico. **Minerva Medica** 1952. 1/40. (1033-1036).

281 - REKAA A. — Experimental technique and measurement of intensity of ultrasonic waves. **Acta. Path. Microbiol. Scand.** 1952. 93. (384-388).

282 - LOTMAR. — Biological methods of dosimetry in supersonics. **Strahlentherapie.** 1952. 89/2. (312-317).

283 - ZAPF K. — Untersuchungen an ultrabeschallten Bakterien mit besonderer Berucksichtigung cytologischer probleme. **Strahlentherapie** 1952. 87/4. (632-642).

284 - MARTISCHNIG E. — Untersuchungen über die wirkung von ultraschallkleinsdosen auf Bakterien. **Klin. Med.** 1952. 7/6. (277-280).

285 - ALLEGRANZA A. — Accessi epilettiformi in animali da experimento provocati dall'applicazione di energia ultrasonora sul cervello a teca integra. **Arch. Psicol. Neurol. Psichiat.** 1952. (47-57).

286 - RODEN D. — Ultrasonic waves in the treatment of chronic adhesive subacromial bursitis. **The Journal of the Irish Medical Association - Dublin.** 1952. 30/178. (85-88).

287 - ETTL & GABRIEL. — Zur frage der ultraschall-therapie in der Dermatologie. **Strahlentherapie** 1952. 87/1. (129-139).

288 - LOTMAR. — Die wirkung von ultraschall auf verschiedene entwicklungsstadien von drosophila melanogaster. **Strahlentherapie** 1952. 87/4. (497-516).

289 - SCHAAD G. — Uber den einfluss verschiedener ultraschallfrequenzen auf die Erythrozytengrosse. **Z. Zellforsch** 1952. 37/4. (317-349).

290 - LAVINE, LANGENSTRASS, BOWYER, FOX, GRIFFING, THALER. — Effects of ultrasonic waves on the refractive media of the eye. **Arch. Ophtal. (Chicago)** 1952. 47/2. (204-219).

291 - CARDIA & AROSO. — Ultra-sons nas afecçoes ginecologica nao inflamatorias. **Acta. Endocrim. Gynaec. Obstet. Hosp. Lusit.** 1952. 2/3. (172-174). Espana.

292 - DOGNON & SIMONOT. — Ueber die ultraschallhamolyse. **Strahlentherapie** 1952. 89/1. (152-160).

293 - LINDAHL. — Clinical effect in chondromalacie et ostéo-arthritic changes. **Rheumatisme.** 1952. 8/2. 36-37).

294 - THOENIES H. — Klinische Erfahrungen mit der ultraschalltherapie. **Ther. D. Gegenw.** 1952. 91/9. (337-338).

295 - MOHR & REITER. — Morphologische und funktionnelle

untersuchungen uber die wirkung des ultraschalls auf das Meerschweinchen-ovarium. **Strahlentherapie.** 1952. 87/4. (624-631).

296 - *GLOGGENGIESZER W. — Zur pathologie der ultraschallwirkung. **Münch. Med. Wschr.** 1952. 94/20. (1015-1022).

297 - *THIELE. — Beobachtungen bei Einwirkung von ultraschallwellen auf das Hypophysen - Zwischenhirnsystem schwangerer versuchstiere. **Arch. Gynäk.** 1952. 181/2. (210-216).

298 - WINZ H. — Zur ultraschallbehandlung der prostatahypertrophie. **Dtsch. Med. Wschr.** 1952. 77/24. (770-772).

299 - *PERROY & FLORISSON. — Etalonnage des générateurs d'ultra-sons. Radiomètre absolu à surface liquide - gaz totalement réfléchissante. **Soc. Fr. d'Elect. Radio. Méd.** Journées des 16, 17, 18 Oct. 1952.

300 - *BERNARD P.-M., PIEQUET J. et STROUZER P. — Intérêt des U.S. dans le traitement des artérites des membres inférieurs. **Soc. Fr. d'Elect. Radio. Méd.** Journées des 16, 17, 18 Oct. 1952.

301 - GUILLEMIN M.-V. — Les ultra-sons en thérapeutique. Généralités. Mode d'action. Indications. Thèse Méd. Paris. 1952.

302 - BURSTEIN M. et LEWI S. — Sur les propriétés physiques du caillot plasmatique. Compressibilité et rétraction par U.S. **Soc. de Bio.** Sce du 25 Oct. 1952.

303 - MICHEZ J., VANDERMEIREN L. et MAHAUX J. — Sclérodermie généralisée avec atteinte des muqueuses et polyarthrite évolutive. Traitement par U.S. et A.C. T.H. **Arch. Belges de Derm. et de Syphil.** 8,3 (Nov. 1952), 311-318.

304 - BUSNEL R.-G., GLIGORIJEVIC J., CHAUCHARD P. et Mme MAZOUE H. — Mise en évidence d'effets spécifiques non thermiques dans l'action nerveuse des U.S. C.R. Acad. Sc. 235, 25, 1952, 1684.

305 - PRUDHOMME R.-O. et BUSSO R.-H. — Photogénèse ultraviolette dans l'eau soumise aux U.S. C.R. Acad. Sc. 235, 1952, 1486.

306 - RAVINA A., STUHL L. et VERSE A. — A propos de 400 malades traités par les U.S. **Bull. Acad. Méd.**, 136, 257-260.

307 - BUSNEL R.-G., GLIGORIJEVIC J., CHAUCHARD P., Mme MAZOUE H. — Action des U.S. de haute fréquence sur le système nerveux. C.R. Acad. Sc., 235, 1952, 1535-1537.

308 - RENAUD L. et P. — Application des U.S. à la saponification par émulsion de quelques esters. **J. de Chimie Physique**, 49, 1952, 644.

309 - *CASABIANCA J., FOUQUET H., FLORENS A., ORSINI A. — Ultra-sons en dermatologie. **Filiale Marseillaise de la Sté Fr. de Derm. et de Syphil.** Sce 26 Avril 1952.

310 - *SIMON et FABRE. — Premiers résultats de la thérapeutique par U.S. en Dermatologie. **Sté Fr. de Derm. et Syphil.** Sce 13 Mars 1952.

311 - *VERSPYCK et TRUCHOT. — Trois cas de névralgies faciales traités par U.S. **Journal d'E.R.F.** 1952, 586.

312 - *DENIER A. — Quelques précisions nouvelles en ultra-sonothérapie. **S. F. d'Elect. Radio. Médicale.** Lyon, 1er Mars 1952.

313 - *BEZANÇON F. — Thérapeutique aux U.S. **Sem. des Hôp.** 1952, 147.

314 - ANTOINE M. — Ultra-sons. Résultats du Service d'Electrothérapie. **Sté de Méd. de Nancy,** 28 Mai 1952.

315 ROUSSEL M. — Ultra-sons. Leurs applications thérapeutiques. **Sté de Méd. de Nancy,** 23 Avril 1952.

316 - STROUZER, BERNARD et MICHON. — Traitement des séquelles de la poliomyélite par les ultra-sons. **Sté Fr. d'Elect. Radio. Médicale.** Journées des 16, 17, 18 Oct. 1952.

317 - *BON M. — Présentation d'un appareil à ultra-sons. **J. de Radiol.** 1952, 199-201.

318 - *TRUCHOT P. et B. — Technique employée et résultats obtenus dans quelques affections traitées depuis deux ans par l'ultrasonothérapie à l'Hôpital Cochin. **J. de Radio.** 1952, 522-526.

319 - *CAZEJUST J., SENEGAS A. et ESTEVE B. — Kératodermie traitée par ultrasonothérapie. **Sté Fr. d'Elect. Radiol. Médicale.** Sce du 16 Juin 1952. **In J. de Radiologie** 1953, 208.

320 - *CALVET J., BIRAGUE C., BRU A. et FOURNIE R. — Les ultra-sons de basse fréquence dans l'industrie. **Sté Fr. d'Elect. Radio.** SOE. 7 Déc. 1952.

1953. 321 - *THOMAS A. — Examen critique des résultats du traitement par ultra-sons de cent cas de sciatique. **Act. Phys. et Rheum. Belgica.** 8,1 (1953), 22-28.

322 - *BERCY A. — Efficacité des ultra-sons dans les sciatiques et lombalgies. **Act. Phys. et Rheum. Belgica.** 8,2 (1953) 49-53.

323 - NIEDNER K. et BEUTHE D. — Influence des ultra-sons en série sur la fonction ovarienne des souris blanches. **Strahlentherapie** 92, 1 (1953), 141-146.

324 - *CLAUSTRE P. — L'ultrasonothérapie dans la pratique O.R.L. courante. **Marseille Médical.** 90,5 (1953), 229-237.

325 - *CAUSTRE P. — Les ultra-sons chez quelques animaux. **Marseille Médical.** 90,5 (1953), 243-246.

326 - *THIERREE R.-A. — Ménorragies causées par les ultra-sons. **Semaine des Hôpitaux,** 29 (1953). 3588-3589.

327 - *FIANDESO D. et CATOLLA CAVALCANTI G. — Orientation pratique pour la thérapeutique ultrasonique. **Minerva Medica.** 44, 61-62 (1953). 293-302.

328 - *WALTER M.-A. — Balance Walter pour la mesure des ultra-sons. **S. F. d'Electro-Radio.** Sce du 18 Mai 1953.

329 -*WALTER M.-A. — Ultra-sons à deux fréquences. **S. F. d'Electro-Radio,** Sce du 18 Mai 1953.

330 - ZINZIUS J. — Contribution à la connaissance de l'action des ultra-sons sur les réactions sérologiques, principalement sur la réaction de Wassermann. **Medicina Clinica** 20,5 (Mai 1953), 313-316.

331 - BIRAGUE et FOURNIE. — Contribution à l'étude de l'action physiopathologique des ultra-sons sur l'oreille humaine. **J. Fr. d'O.R.L. et Chirurgie maxillo-faciale.** Lyon 2,4 (1953), 482-485.

332 - BERCY A. — De l'importance en ultrasonothérapie de l'insité de pointe. **Act. Physio. et Rheum. Belgica.** 8,3 (1953), 117-121).

333 - LEHMANN J. et KOSTER E. — Dépendance du pouvoir hyperhémiant des ultra-sons avec la durée d'irradiation. **Strahlentherapie** 92, 1 (1953) 159-164.

334 - MAZOUE H., CHAUCHARD P., BUSNEL R.-G. — L'excitation nerveuse par les U.S. de haute fréquence. **J. de Physiol.** t. 45. 1. 1953, p. 179.

335 - DOGNON A. — La cytolyse par U.S. **Bull. Acad. Méd.** t. 137, 1953, p. 36-38.

336 - PRUDHOMME, PICARD et BUSNEL. — Sur l'utilisation chimique de l'énergie acoustique émise par le quartz dans les réactions ultrasonores. **J. de Chimie Phys.** t. 50, 1953, p. 107.

337 - RENAUD P. — Lois de l'oxydation de l'IK par les U.S. **J. de Chimie Phys.** t. 50, 1953, p. 136.

338 - *PONZIO M. et SACERDOTE G. — Ultra-sons en médecine. **Editizione. Minerva Medica.** 1 vol. 1953.

339 - DOGNON et SIMONOT. — Cavitation et réactions chimiques. **J. de Chimie Physique.** 50, 1953, 94.

340 - BUSNEL, PICARD et BOUZIGUES. — Rapport entre la longueur d'onde et l'oxydation de l'iodure de potassium. **J. de Chimie Physique,** 50, 1953, 94.

341 - BUSNEL et PICARD. — Remarques sur les causes d'erreurs et les divergences de résultats dans l'oxydation de l'IK par les U.S. **J. de Chimie Physique.** 50, 1953, 102.

342 - DE FOREST R.E., HERRICK J.F. and KRUSEN. — Effects of ultrasound on growing bone. **Arch. Phys. Med.** 1953 34/1 (21-31).

343 - HIPPE H. — Uber die Behandlung schlecht heilender Frackturen mit Ultraschall. **Gesundwves** 1953. 8/39. (1183-1184).

344 - NIEDNER K. & BEUTHE D. — Der Einfluss oftmaliger Dauer - und Impulsbeschallung auf Geschlechtsreife, ovarielle Funktion und Fertilität der Versuchsratte. **Strahlentherapie.** 1953. 91/3. (466-475).

345 - DONHARDT A. & PRESCH H.R. — Uber Ultrabeschallungen der Kaninchenleber. **Strahlentherapie.** 1953. 91/2. (311-315).

346 - KRAMER H. & STRAUSZ H.-J. — Rektale temperaturmessungen wahrend und nach der Ultrakurzwellenbehandlung. **Strahlentherapie.** 1953. 89/3. (609-612).

347 - KUBLER E. — Der Einflusz des ultraschalls auf die parenterale Eiweiszresorption. **Strahlentherapie.** 1953. 92/3. (469-479).

348 - WITTENZELLNER R. — Experimentelle untersuchungen und klinische Beobachtungen am Menschen, zur klärung des sogenannten Eintreibeffektes des ultraschalles an der haut. **Strahlentherapie** 1953. 91/4 (636-642).

349 - *CHAUCHARD P., MAZOUE H., BUSNEL R.-G., GLIGORIJEVIC. — Les bases physiologiques de l'action thérapeutique des ultra-sons. **Presse Médicale.** 61. 30. 2 Mai 1953. (628-629).

350 - *MAY J.-P. et WELFLING P. — Les ultra-sons. **Semaine des Hôpitaux.** 29. 1953. (1492-1485).

351 - GOSSELIN J.-E.-M. — Ultra-sons et audiologie. Thèse Méd. Paris. 1953.

352 - SCHUMACHER W. — Action des ultra-sons sur les spores des moisissures. **Strahlentherapie.** 89/4. 1953. (613-619).

353 - NORAMANN M. & KOCH W. — Action des ultra-sons sur la circulation périphérique. **Zeitschrift Fur Kreislaufforschung.** 42, 11-12 (1953), 447-455.

354 - *ROBERT M. — Un accident de l'ultrasonothérapie. **Soc. Fr. d'Elect. Radio.** Sce du 18 mai 1953.

355 - *MEYER J. et VAN BOCKSTAELE. — Traitement de l'induration du corps caverneux par les U.S. **Bull. Soc. Fr. Dermato.** 1. 1953. (42-43).

356 - LIAN C. et GRINFEDER M. — Diagnostic et traitement, par les U.S., de l'angine de poitrine et des douleurs thoraco-brachiales gauches non angineuses. **Presse Médicale.** 61. 52. 1953 (1070).

357 - CHAUCHARD P., MAZOUE H., BUSNEL R.-C. et GLICO-RIJEVIC J. — Les bases physiques de l'action thérapeutique des U.S. **Presse Médicale** 61. 30. 2 Mai 1953, p. 628.

358 - *FLORISSON. — Etalonnage des générateurs d'ultra-sons. (Radiomètre absolu à la surface liquide-gaz totalement réfléchissante). **J. de Radio.** 34/1-2, 1953, 46-49).

359 - *TRUCHOT B. — La thérapeutique ultrasonique. Son mode d'action, sa technique, ses indications. Thèse Méd. Paris. 1953.

360 - TILLIER H., LEVY-LEROY et BELTRAN. — Quelques indications de l'ultrasonothérapie. **Algérie Médicale,** 57, 1953, 8 (857-861).

361 - SPONER J. — Thérapie des ultra-sons par doses très petites. **Wien. Klin. Wchst.** 65. 20. 1953. (445-447).

362 - BRUNI B. — Ultrasonothérapie et maladies de l'appareil digestif. **Minerva Medica,** 44. 61-62- 1953. (311).

363 - DONHART A. & PRESCH H.-R. — Ultrasonothérapie. Recherches sur le foie de lapin. **Strahlentherapie.** 91/2. 1953. (311-315).

364 - SCOTT B.O., COWEN I.H.M. — Emploi actuel de la diathermie et des U.S. **Proc. of the Royal Soc. of med. London.** 46/5. 1953. (331-338).

365 - *CHAUSSINAND R., COLIEZ R., LEFEBVRE J. LOISEAU A.-N., VIETTE M. — Essai de traitement des griffes cubitales dans la maladie de Hansen par les U.S. **Soc. de Path. Exotique.** Sce du 8 Juil. 1953.

366 - *TRUCHOT B. — Les ultra-sons et leurs indicationos en Rhumatologie. **Progrès Médical,** 24 Av. 1953 (197-198).

367 - *CASABIANCA. — Plaie atome de la jambe datant depuis plusieurs mois, guérie par 18 séances d'U.S. **Semaine des Hôpitaux.** 14 Août 1953. 2533.

368 - *BAUMGARTNER. — Thérapeutiques récentes en Rhumatologie. **Gazette Médicale de France.** 60/24. 1953. 2.

369 - *SIDI-HINCKY. — Thérapeutiques récentes en dermatologie. **Gazette Médicale de France.** 60, 24. Déc 1953. (1361-1377).

370 - FORNERO A. — Sensibilita agli ultrasuoni dell'organismo femminile. **Clin. Nuova.** 1953. 16/3-4. (67-73).

371 - LEHMAN J.F. — The biophysical basis of biologic ultrasonic réactions with special reference to ultrasonic therapy. **Arch. Phys. Med.** 1953. 34/3. (139-152).

372 - LEHMAN J.F. & HERRICK J.F. — Biologic reactions to cavitation, a consideration for ultrasonic therapy. **Arch. Phys. Med.** 1953. 34/2. (86-98).

373 - *ROUCAYROL J.-C. — Les ultra-sons. **Concours Médical.** 20 Juin 1953.

373 bis — KOWARSCHIK J. — Apaisement des douleurs au moyen de la physiothérapie. **Wien. Klin. Wchst.** 30 Janv. 1953. (108-109).

374 - SCHNEIDER H. — Traitement par les ultra-sons en utilisant les pommades bactéricides comme substance de contact. **Munchener Medizinische Wchst.** 1953. (2081-2088).

375 - *CALVET, AUVERGNAT, BRU. — Ultra-sons et la thérapeutique. **Gazette des Hôpitaux.** 31 Mai 1953. (341-342).

376 - *SOULLARD J. — Note à propos des ultra-sons et du traitement des hémorroïdes. **Concours Médical.** 5 Janv. 1953. (377).

377 - BICKFORD R.H., DUFF R.S. — Influence de l'irradiation ultrasonique sur la température et le courant sanguin des muscles humains. **Circulation Research.** 1,6 1953. (534-538).

378 - WARNECKE B. — Etudes bactériologiques des ultra-sons. **Z. Für Hyg. u. Infek.** 138/1. 1953. 17-55.

379 - NAUMANN H.-H. — Les U.S. dans le domaine auriculaire. **Acta. Oto. Lar.** 43. 4-5, 1953. (457-461).

380 - OTTO W. — Modifications circulatoires au cours du traitement par les U.S. en comparaison avec les méthodes de traitement par l'hyperthermie. **Z. Für Kreislaufforschung.** 42, 13-14. 1953. (530-538).

381 - TRAUTMANN J. & DOROW H. — Observation électrocardiographique de l'effet des ultra-sons sur la cuisse et la région cervicale du chat. **Strahlentherapie.** 92/3. 1953. (437-443).

382 - LOTMAR R. — Recherches comparées sur l'action des ultra-sons en applications continues ou à impulsion. **Strahlentherapie.** 92/3. 1953. (458-468).

383 - BINDER R. WYT L. & SCHAWB F. — Altérations histologiques de la cornée du lapin sous l'action des U.S. **Acta. Ophtol.** 31/5. 1953. (457-467).

384 - KLOPPNER K. — Hémorragie pendant la gravidité après traitement aux U.S. **Med. Klin. Munich.** 48/43. 1953. (1586-1587).

1954. 385 - *MARQUES P. et DESPEYROUX. — Les effets des ultra-sons dans les radionécroses. **J. de Radiol. et Electrol.** 35, 3-4, 1954. 257.

386 - VAN WENT M.J. — Ultrasonic and ultra-short waves in medecine. **Elesevier publishing Cy,** Amsterdam, 1954.

387 - *CLAUSTRE P. — Ultrasonothérapie en O.R.L. **Provence Médicale.** Fév.-Mars 1954. X

388 - *PONETTE. — La thérapeutique aux ultra-sons. **Santé Publique.** 82. Mars 1954.

389 - *TSCHANNEN F. — Expériences électromyographiques et thermo-électriques sur l'effet thérapeutique des U.S. par irradiation continue et discontinue. **J. de Radiol. et Electrol.** t. 35. 5-6. 1954, p. 400.

390 - *LEVERE P. et CAZALIS R. — Les U.S. dans les insuccès de la discission simple pour cataracte congénitale. **J. de Radiol. et Electrol.** t. 35, 5-6. 1954, p. 502.

391 - *AUGIER DE MONTGREMIER H., GRABAR P., CROISSANT P. — Action des U.S. sur des suspensions de virus X de la pomme de terre. **Acad. des Sc.** Sce du 8 Février 1954.

392 - *HERBEAU J. et DU BOIS R. — Ultrasonothérapie des névromes d'amputations. **Sté Fr. d'Electro-Radio. Médicale** (Nord). 21 Fév. 1954.

393 - *MALMEJAC J. et CROSS A. — La fatigue chez l'aviateur. Féflexions au point de vue physiologique. **Médecine Aéronautique.** 9,2. 1954. (135-145).

394 - *BOURGUIGNON A. — Le vieillissement des pilotes d'avions. **Semaine des Hôp.** 1954. (3798-3799).

395 - *BERNARD P.-M. — Traitement des artérites spasmodiques par les U.S. **Sté de Méd. Paris.** 25 Juin 1954.

396 - BOHER R. — La thérapie par les U.S. dans les calcifications extra-articulaires de l'épaule. **Revista de la Asociacion Medica Argentina**, 68, 769-770, 15 et 30 Mars 1954. (90-91).

397 - HUG O. et PAPE R. — Aspect expérimental de la cavitation par les U.S. dans les tissus. **Strahlentherapie.** 94. 1. 1954. (79-99).

398 - HAPTEN K. et PALM E. — Les effets des vibrations ultrasoniques sur l'œil de lapin vivant. **Acta Ophtalmologica. Copenthague.** 32-3. 1954. (227-234).

399 - *DUMON, Mme DUMON-LEGRE, LEGRE J. et FRANCHINI. — Les U.S. en phtisiologie. Résultats après un an d'essai. Réunion de pneumophtisiologie du S.-E. 22 Mai 1953. **In Mars. Méd.** 2 Fév. 1954.

400 - *FRANCHINI G. — Deux ans d'emploi des U.S. en Phtisiologie. Thèse de Marseille. 1954. 90.

# Table des Matières


AVANT-PROPOS ..... 15

INTRODUCTION ..... 13

CHAPITRE I

Généralités et principes physiques ..... 17
Propriétés chimiques ..... 22
Propriétés biologiques ..... 24
Mécanisme d'action ..... 31
Appareils producteurs d'ultra-sons ..... 35

CHAPITRE II

Technique d'application ..... 39
Principes d'application ..... 45
Les dangers de l'ultrasonothérapie ..... 46
Techniques spéciales d'irradiation ..... 48

CHAPITRE III

Les osbervations :
— affections de l'encéphale ..... 53
— affections médullaires ..... 54
— affections des nerfs périphériques ..... 56
— affections des muscles ..... 61
— affections des glandes endocrines ..... 61
— affections ostéo-articulaires ..... 64
— affections ganglionnaires ..... 82
— affections dermatologiques ..... 82
— affections respiratoires ..... 88
— affections des vaisseaux ..... 91
— affections du tube digestif ..... 97
— affections de l'appareil génito-urinaire ..... 98
— affections diverses ..... 99

CHAPITRE IV

Les résultats commentés ..... 103
Les indications :
— majeures ..... 120
— bonnes ..... 121
— dignes d'intérêt ..... 125

CONCLUSIONS ..... 127

BIBLIOGRAPHIE ..... 129

# SERMENT

*En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !*